BUCHHEISTER-OTTERSBACH
HANDBUCH
DER DROGISTEN-PRAXIS

Handbuch

der

Drogisten-Praxis.

Ein Lehr- und Nachschlagebuch

für Drogisten, Farbwarenhändler usw.

Im Entwurf vom Drogisten-Verband preisgekrönte Arbeit

von

G. A. Buchheister.

In neuer Bearbeitung

von

Georg Ottersbach
in Hamburg.

Erster Teil.



Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1914.

Alle Rechte, insbesondere das der
Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Vorwort zur neunten Auflage.

Gerade 20 Jahre sind es, daß die erste Auflage des Handbuchs der Drogisten-Praxis von G. A. Buchheister herausgegeben wurde. Acht Auflagen sind in dieser Zeit nötig geworden, ein sprechender Beweis für die große Beliebtheit und die Anerkennung, deren sich das Buch erfreut. Sind doch darin das gediegene Wissen und die praktische reiche Erfahrung eines Mannes niedergelegt, der ein Menschenalter hindurch mit dem Drogistenstande eng verwachsen war! Im Laufe dieser zwei Jahrzehnte hat dann das ursprüngliche Werk bei jeder Auflage wesentliche Verbesserungen erfahren, zu denen bewährte Männer der Praxis und der Wissenschaft wie Otto Meißner in Leipzig und Dr. Rob. Bahrmann in Leipzig beitrugen. Auch der Verlag unterstützte dieses Bestreben durch stetige Vermehrung der Abbildungen.

Es sollte aber dem so verdienstvollen G. A. Buchheister nicht beschieden sein, auch die 9. Auflage zu bearbeiten. Er wurde durch den Tod abberufen, und so übernahm der Unterzeichnete auf Wunsch des Verlages die Neubearbeitung.

Die Einteilung des Stoffes, die sich durchaus bewährt hatte, wurde soweit wie möglich beibehalten. Aber dennoch war eine durchgreifende Bearbeitung des ganzen Werkes zur Notwendigkeit geworden. Zwischen den letzten beiden Auflagen und der jetzigen neuen liegt eine Zeit, die manches verändert hat. Die Fabrikationsweisen der Chemikalien und technischen Artikel sind andere geworden. Die Vegetabilien nehmen in der Heilkunde wieder einen größeren Platz ein, und es hat den Anschein, als würden sie mit den Chemikalien in stärkeren Wettbewerb treten. Der Betrieb der Drogenhandlung selbst hat Wandlungen erfahren, und schließlich sind die Anforderungen, die der Deutsche Drogistenverband an die jungen Fachgenossen bei der Gehilfenprüfung stellt, gesteigert und neue Materien herangezogen worden. Sollte das Werk seinem ursprünglichen Zweck voll gerecht werden, so mußte viel Neues geschaffen und viel Altes mit den heutigen Anschauungen der Wissenschaft und Praxis in Einklang gebracht werden. Vollständig neu sind unter anderem: ein Abriß der allgemeinen Botanik, Photographie, Düngemittel und Maßanalyse. Heute, wo die Entwicklungslehre so weit vorgeschritten ist, gilt es auch die Pflanzen in dieses System einzuordnen. Mit der Beigabe des Abrisses der Botanik beabsichtigte ich aber vor allem, den jungen Fachgenossen einen Einblick in das Innere der Pflanzen

zu bieten, nicht sowohl der Theorie als der Praxis wegen, denn alle Prüfungsmethoden auf Verfälschung der vegetabilischen Drogen werden immer mehr auf den inneren Aufbau der Pflanzenteile zugeschnitten. Auch bei Photographie und Düngerlehre, wie bei allen anderen Materien hat dem Herausgeber stets die Praxis als Leitstern vorgeschwebt. Dies ist gleichfalls zum Ausdruck gekommen bei verschiedenen Gesetzen, wie der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901 und der Giftverordnung, wo dem Gesetzestexte eine zusammenfassende Erklärung beigefügt wurde. Besonderer Wert ist auf eine einfache, leichtverständliche Ausdrucksweise gelegt, um das Lernen so viel wie möglich zu erleichtern.

Die bei vielen chemischen Vorgängen eingefügten Formeln und Gleichungen sollen die jungen Fachgenossen nicht unnütz beschweren, sie sind des leichteren Verständnisses halber und zur Vermeidung eines wertlosen Auswendiglernens aufgenommen worden. Die Zahl der Figuren ist von 234 auf 352 erhöht worden, wodurch der Wert des Werkes ebenfalls bedeutend gewonnen hat.

So hoffe ich denn, daß die neue Auflage die alten Freunde des bewährten Werkes behalten und neue hinzuwerben möge, daß sie für die Praxis wirklich ein Nachschlagebuch sei, dem jungen Fachgenossen aber ein treuer Lehrer und Führer zur Gehilfenprüfung.

An alle Fachgenossen und im besonderen an diejenigen, die sich mit dem Unterrichten junger Fachgenossen befassen, richte ich die freundliche Bitte, mir bei dem weiteren Ausbau des Werkes dadurch behilflich zu sein, daß sie mich auf erwünscht erscheinende Verbesserungen aufmerksam machen. Ich werde für alle gutgemeinten Ratschläge stets dankbar sein und sie gewissenhaft prüfen.

Hamburg, im März 1909.

Georg Ottersbach.

Vorwort zur zehnten Auflage.

Es sind noch nicht zwei Jahre dahingegangen, daß die 9. Auflage den Fachgenossen übergeben wurde, und wieder ist es mir vergönnt, einer neuen, der 10. Auflage das Geleitwort zu geben. So ist es für mich eine freudige Pflicht, den Fachgenossen meinen Dank zu sagen für das Vertrauen, das sie meiner Arbeit so reichlich entgegengebracht haben. Dieses Vertrauen zu rechtfertigen, ist auch bei Bearbeitung dieser neuen Auflage mein ernstes Bestreben gewesen. Das Werk ist von mir vollständig durchgearbeitet worden. Die Wünsche, die mir zur Verbesserung des Werkes von befreundeten Herren unterbreitet sind, habe ich eingehend geprüft und soweit irgendmöglich berücksichtigt. So ist z. B. die XXIII. Gruppe, Stoffe aus dem

Mineralreich, in der Drogenkunde gestrichen und sind die Stoffe dieser Abteilung der Chemikalienkunde eingereiht worden. Der Inhalt des Werkes erfuhr wiederum eine bedeutende Vermehrung. Auch konnte durch liebenswürdiges Entgegenkommen des Verlages die Anzahl der Abbildungen um 37 erhöht werden. Es wird dies sicherlich mit Freude begrüßt werden, denn es steht fest, daß eine Abbildung wesentlich zum Verständnis des Stoffes beiträgt und das Lernen erleichtert. Auch heute richte ich an alle Fachgenossen die Bitte, mich bei dem weiteren Ausbau des Werkes zu unterstützen und mir Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten, ich werde stets dankbar dafür sein.

Hamburg, im Januar 1911.

Georg Ottersbach.

Vorwort zur elften Auflage.

Wenn es mir vergönnt war, schon nach der kurzen Zeit von zwei Jahren wieder eine neue, die elfte Auflage des Handbuchs der Drogistenpraxis I. Teil zu bearbeiten, so galt mir dies als ein Ansporn ernst bemüht zu bleiben, auch weiter Verbesserungen und Ergänzungen zu schaffen, wo es nur irgend angebracht war.

Eine wesentliche Veränderung erfuhr die chemische Abteilung, vor allem infolge des Bestrebens, diese immerhin schwierigere Materie durch Einfachheit des Wortlautes so leichtverständlich wie möglich zu gestalten. Den heutigen Ansichten entsprechend wurde eine andere Gruppierung der Elemente gewählt, wobei zugleich dem Wunsche gefolgt werden konnte, die Abhandlungen der einzelnen Elemente ihren Verbindungen direkt voranzusetzen. Es ist hierdurch für den Unterricht eine bedeutende Erleichterung geschaffen, aber auch dem erfahrenen Praktiker, der das Werk als Nachschlagebuch benutzt, dürfte diese Neuerung als Vorteil erscheinen, hängen die Elemente mit ihren Verbindungen doch eng zusammen. Gerade die chemische Abteilung hat neben der Warenkunde eine bedeutende Vermehrung erfahren, bedingt durch die einzig dastehende Weiterentwicklung der chemischen Fabrikationstechnik, dann aber auch durch die Notwendigkeit, sich über Chemikalien, die für technische und künstlerische Gewerbebetriebe immer mehr in den Drogenhandlungen gekauft werden, unterrichten zu können.

Durch das Entgegenkommen des Verlages war es auch diesmal möglich, die Zahl der Abbildungen und zwar von 389 auf 463 zu vermehren. Der Wert des Buches als Unterrichts- und Nachschlagewerk ist dadurch ohne Zweifel auch wieder vergrößert worden. Ein weiteres Verdienst des Verlages

besteht darin, daß das Werk, trotzdem Wortlaut und Abbildungen so wesentlich zugenommen haben, infolge praktischer Einteilung im Umfang nicht besonders merklich gesteigert ist.

Wie schon bei den vorhergehenden Bearbeitungen hat auch diesmal dem Verfasser als Richtschnur gedient, dem Stoffe möglichst Leben einzuhauchen, um dem Lernenden ein reges Interesse zu erhalten.

So möge denn auch die neue Auflage den Freunden des Werkes ein Beweis sein, daß die „Drogisten-Praxis“ zum Nutzen des Drogistenstandes beständig weiter ausgebaut wird, dem jungen Nachwuchs aber, wie bisher neben der praktischen die theoretische Ausbildung gewissenhaft vermitteln. Reichen sich im Drogistenstande dauernd praktische Erfahrung und gediegene theoretische Kenntnisse die Hand, dann ist die Zukunft des Standes sichergestellt.

Hamburg-Volksdorf,
Haus Dryade a. Hüßberg den 2. Dezember 1913.

Georg Ottersbach.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1
Einrichtung des Geschäfts 3
Wagen, Gewichte und Wägen 11
Maße und Messen 17
Sonstige Geschäftsutensilien 19
Technische Arbeiten und Ausdrücke 23
Tropfentabelle 47
Abkürzungen 48

Erste Abteilung.

Abriß der allgemeinen Botanik 49

Die äußere Gestalt der Pflanzen 49
Die Wurzel 50
Der Stamm 52
Das Blatt 57
Die Blüte 64
Die Frucht 72
Der Same 79
Haargebilde 80

Der innere Aufbau der Pflanzen 80
Zellgewebe 85
Das Fibrovasalsystem 87

Systematische Einteilung der Pflanzen 92
Englers System 94

Gruppe I. Drogen aus der Abteilung der Pilze, Algen und Flechten 104
II. Radices. Wurzeln 114
III. Stipites. Stengel 161
IV. Ligna. Hölzer 163
V. Cortices. Rinden 165
VI. Gemmae. Knospen 184
VII. Folia. Blätter 184
VIII. Herbae. Kräuter 208
IX. Flores. Blüten 233
X. Fructus. Früchte 255
XI. Semina. Samen 289
XII. Sporen, Drüsen, Haare, Gallen 316
XIII. Gummata. Gummiarten 322
XIV. Gummi-resinae. Gummiharze 326
XV. Kautschukkörper 333
XVI. Resinae. Harze 339

Seite

XVII. Balsama. Balsame 360
XVIII. Olea aethérea. Ätherische Öle 374
XIX. Flüssige und feste Fette 459
XX. Eingedickte Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge 493
XXI. Spongiae. Meerschwämme 504
XXII. Tiere, Tierteile und Tiersekrete 508

Zweite Abteilung.

Abriß der allgemeinen Chemie 524

Einleitung 524

Organische Chemie 545

Verbindungen der Fettreihe. Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette, aliphatische Reihe 546

Verbindungen der aromatischen Reihe, karbozyklische Verbindungen, Verbindungen mit ringförmig verbundenen Kohlenstoffatomen, mit geschlossener Kohlenstoffkette 556

Glykoside 562

Alkaloide 563

Eiweißstoffe 564

Fermente 565

Chemikalien anorganischen Ursprungs 567

Sauerstoff 567

Wasserstoff 570

Verbindungen des Sauerstoffs mit Wasserstoff 572

Gruppe der Halogene 581

Chlor 581

Verbindungen des Chlors mit Wasserstoff 584

Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Chlors 587

Jod 589

Wasserstoffverbindungen des Jods 592

Sauerstoff- und Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Jods 592

Brom 592

Wasserstoffverbindung des Broms 593

Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Broms 594

Fluor 594

Wasserstoffverbindung des Fluors 594

Gruppe des Schwefels 596

Schwefel 596

Verbindungen des Schwefels mit den Halogenen 603

Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff und mit Sauerstoff und Wasserstoff 603

Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff 615

Selen 617

Tellur 617

Gruppe des Stickstoffs 618

Stickstoff und seine Verbindungen 618

Phosphor 624

Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff 628

Verbindungen des Phosphors mit den Halogenen 629

Seite

Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff . 629
Arsen 633
Verbindungen des Arsens mit Wasserstoff 633
Verbindungen des Arsens mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff . . 634
Antimon 637
Verbindungen des Antimons mit den Halogenen 639
Verbindungen des Antimons mit Schwefel 640
Wismut und seine Verbindungen 642
Vanadin. 645
Tantal 646
Bor und seine Verbindungen. 646
Gruppe des Kohlenstoffs und des Siliziums. 648
Kohlenstoff. 648
Silizium. 653
Gruppe des Zinns 654
Zinn. 654
Verbindungen des Zinns mit Sauerstoff und Sauerstoff und Wasserstoff . 655
Verbindungen des Zinns mit den Halogenen 656
Verbindungen des Zinns mit Schwefel 657
Titan 658
Germanium. 658
Zirkonium 658
Thorium 658
Metalle 659
Gruppe der Alkalimetalle 659
Kalium 659
Verbindungen des Kaliums mit Sauerstoff 660
Verbindungen des Kaliums mit Schwefel 663
Haloidsalze des Kaliums 664
Sauerstoffsalze des Kaliums 669
Rubidium. 691
Zaesium. 691
Natrium 692
Sauerstoffverbindungen des Natriums 693
Schwefelverbindungen des Natriums 695
Haloidsalze des Natriums 695
Sauerstoffsalze des Natriums 700
Lithium und seine Verbindungen 725
Ammoniumverbindungen 726
Haloidverbindungen des Ammons 729
Schwefelverbindungen des Ammons 733
Sauerstoffsalze des Ammons 734
Gruppe der Erdalkalimetalle 737
Kalzium 738
Verbindungen des Kalziums mit Sauerstoff 738
Haloidverbindungen des Kalziums. 740
Kohlenstoffverbindungen des Kalziums 742
Schwefelverbindungen des Kalziums 743
Sauerstoffsalze des Kalziums 744

Seite

Baryum . . . 751
Sauerstoffverbindungen des Baryums . . . 751
Haloidverbindungen des Baryums . . . 752
Sauerstoffsalze des Baryums . . . 753
Strontium . . . 755
Sauerstoffverbindungen des Strontiums . . . 755
Haloidverbindungen des Strontiums . . . 755
Sauerstoffsalze des Strontiums . . . 756
Radium . . . 757

Gruppe des Magnesiums . . . 759
Beryllium . . . 759
Magnesium . . . 759
Sauerstoffverbindungen des Magnesiums . . . 760
Haloidverbindungen des Magnesiums . . . 761
Sauerstoffsalze des Magnesiums . . . 762
Zink . . . 766
Sauerstoffverbindungen des Zinks . . . 767
Haloidverbindungen des Zinks . . . 767
Sauerstoffsalze des Zinks . . . 769
Kadmium und seine Verbindungen . . . 772

Bleigruppe . . . 773
Blei . . . 773
Sauerstoffverbindungen des Bleies . . . 775
Haloidverbindungen des Bleis . . . 777
Sauerstoffsalze des Bleies . . . 777
Thallium . . . 780

Nickel- und Kobaltgruppe . . . 780
Nickel und seine Verbindungen . . . 781
Kobalt und seine Verbindungen . . . 782

Gruppe des Eisens . . . 783
Eisen . . . 783
Sauerstoffverbindungen des Eisens . . . 787
Verbindungen des Eisens mit Schwefel . . . 788
Haloidverbindungen des Eisens . . . 788
Sauerstoffsalze des Eisens . . . 790
Mangan . . . 796
Sauerstoffverbindungen des Mangans . . . 797
Haloidverbindungen des Mangans . . . 798
Sauerstoffsalze des Mangans . . . 798
Chrom und seine Verbindungen . . . 799
Molybdän und seine Verbindungen . . . 801
Wolfram und seine Verbindungen . . . 802
Uran und seine Verbindungen . . . 802
Aluminium . . . 804
Haloidverbindungen des Aluminiums . . . 805
Sauerstoffverbindungen des Aluminiums . . . 805

Gruppe der seltenen Erden . . . 813
Erbium, Yttrium, Scandium, Lanthan, Neodym, Praeseodym, Samarium, Terbium, Thulium . . . 813
Zer und seine Verbindungen . . . 814

Seite

Gruppe des Kupfers 814
Kupfer 814
Sauerstoffverbindungen des Kupfers 815
Haloidverbindungen des Kupfers 816
Sauerstoffsalze des Kupfers 817
Quecksilber 821
Verbindungen des Quecksilbers mit Sauerstoff 823
Haloidverbindungen des Quecksilbers 824
Schwefelverbindungen des Quecksilbers 829
Sauerstoffsalze des Quecksilbers 829
Amalgame 830
Silber 831
Haloidverbindungen des Silbers 832
Sauerstoffsalze des Silbers 833
Gold und seine Verbindungen 836

Gruppe des Platins 839
Platin und seine Verbindungen 839
Iridium 842
Osmium 842
Palladium 843
Rhodium 843
Ruthenium 843

Chemikalien organischen Ursprungs 843
Verbindungen der Fettreihe oder der offenen Kohlenstoffkette oder Aliphatischen Reihe 844
Abkömmlinge der Kohlenwasserstoffe 844
Alkohole 849
Äther 864
Merkaptane 866
Aldehyde 866
Ketone 869
Ein- und mehrbasische Säuren 870
Ester 884
Fette und deren Umsetzungsprodukte 887
Amine 894
Amidderivate der Kohlensäure 894
Kohlehydrate 895
Karbozyklische Verbindungen. Verbindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette. Verbindungen der aromatischen Reihe 911
Produkte aus der Rektifikation der Rohpetroleums 911
Benzol 920
Phenolverbindungen 923
Benzoesäure und ihre Derivate 931
Naphthalin und seine Derivate 941
Anthrazenverbindungen 942
Terpene 942
Bitterstoffe 943
Organische Basen 944
Alkaloide 946
Eiweißstoffe 958

Seite

Nicht organisierte Fermente 962
Diverses 963
Phenol-, Kresol-, Teeröl-, Seifenlösungen 965

Dritte Abteilung.

Photographie 969
Die Herstellung des Negativs 970
Aufnahme des Bildes 970
Lichtempfindliche Platten 971
Kassetten 973
Dunkelkammer 974
Die photographischen Apparate 975
Das Objektiv 979
Blenden 983
Verschluß 984
Stativ 985
Sichtbarmachen des Bildes 987
Festhalten des Bildes. Fixieren 990
Die Herstellung des Positivs 992
Auskopierpapiere 993
Entwicklungspapiere 995
Pigmentverfahren oder Kohledruck 997
Gummidruck 998
Diapositive 998
Blaudruck 998

Vierte Abteilung.

Farben und Farbwaren 1000
A. Farben für die Färberei 1000
B. Farben für Malerei und Druckerei 1016
Weiße Farben 1017
Gelbe Farben 1024
Rote und braune Farben 1027
Blaue Farben 1034
Violette Farben 1039
Grüne Farben 1040
Schwarze Farben 1043
Lack- und Resinatfarben 1045
Bronzen 1049
Zubereitung der Wasserfarben 1051
Zubereitung der Ölfarben 1051
C. Sikkative, Firnisse, Lacke 1055
Sikkative 1055
Firnisse 1060
Lacke 1065
Fette Lacke, Öllacke oder Lackfirnisse 1065
Mattlack 1068

Seite
Esterlack 1068
Zaponlack 1069
Terpentinöllacke 1070
Weingeist- oder Spirituslacke 1073
Politur 1075
Wässrige Schellack- und Harzlösungen 1075

Fünfte Abteilung.

Düngemittel 1077
Stickstoffhaltige Düngemittel 1079
Kalihaltige Düngemittel 1081
Phosphorsäurehaltige Düngemittel 1081
Pflanzenschädlinge 1083

Sechste Abteilung.

Geschäftliche Praxis 1087
Allgemeine Geschäftsregeln für Lager und Verkauf 1087
Tabelle über das Verhältnis frisch gesammelter Drogen und Vegetabilien zu getrockneten 1093
Gifte und Gegengifte 1094
Die Fabrikation medizinischer und technischer Präparate 1097

Gesetzkunde 1123
Kaiserliche Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 1125
Kaiserliche Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 31. März 1911 1132
Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken 1136
Strafverfahren bei Übertretung der Kaiserlichen Verordnungen 1140
Aufbewahrung und Signierung von Arzneimitteln 1143

Handel mit Giften 1147
Vorschriften über den Verkehr mit Giften 1147
Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln 1162
Gesetz betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln 1162
Gesetz über den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen . . . 1163
Verordnung über den Verkauf von Petroleum und dessen Destillationsprodukten 1164
Reichsgesetz betreffend den Verkehr mit Sprengstoffen 1164
Verkehr mit leicht entzündlichen Stoffen 1165
Über den Transport feuergefährlicher und ätzender Gegenstände 1166
Verordnung betreffend den Verkehr mit Essigsäure 1167
Weingesetz vom 7. Juli 1909 1168
Denaturiertes Salz 1171
Branntweinsteuergesetz 1171
Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb 1174
Markenschutz 1178
Bekanntmachung des Reichskanzlers betreffend Einrichtung von Sitzgelegenheit für Angestellte in offenen Verkaufsstellen 1179
Gesetz zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (Rotes Kreuz) . . 1180

Seite

Handels- und Kontorwissenschaften 1180
Firma und Firmenregister 1181
Handelsgesellschaften 1182
Geschäftspersonal 1184
Buchführung 1188
Korrespondenz 1194
Bestellung und Empfang von Waren 1196
Versand von Waren 1196
Zoll und Verzollung 1198
Zinsen und Zinsberechnung 1199
Kalkulation 1199
Geld- und Wechselverkehr 1199
Tabelle von Handelsausdrücken 1206

Anhang.

Winke für den Unterricht 1213
Warensammlung und Herbarium 1214
Analyse und die dazu erforderlichen Chemikalien und chemischen Apparate 1216
Analytischer Gang 1218
Vorprüfung 1218
Lösen und Aufschließen 1221
Nachweis von Basen in Lösungen 1222
Trennung der Basen in den einzelnen Gruppen 1224
Prüfung auf Säuren 1229
Maßanalyse 1230
Auffindung der Säuren durch die Gruppenreagentien 1236
Sachregister 1237

Einleitung.

Es kann hier kaum unsere Aufgabe sein, gelehrte Untersuchungen darüber zu führen, woher die Bezeichnung Droge oder Drogist stammt. Wir wollen nur kurz auf die verschiedenen Erklärungen eingehen. Einerseits leitet man das Wort von „trocken", plattdeutsch „droeg", ab. Auch das englische „drugs" (Apothekerwaren) hat mit dem niedersächsischen „droeg" so viel Klangähnlichkeit, daß die Annahme nicht unberechtigt erscheint, beide Worte hätten denselben Stamm. Drogist würde also so viel bedeuten wie „Händler mit getrockneten Waren". Für diese Annahme spricht z. B. auch der Umstand, daß noch heute in Österreich die Händler mit Arzneikräutern als „Dürrkräutler" bezeichnet werden.

Die Abstammung des Wortes Droge von trocken hat namentlich Herr Dr. H. Böttger in Berlin verfochten, und auch die lange gebräuchliche Schreibweise Drogue, mit einem „u", sehr glaubwürdig dadurch zu erklären gesucht, daß das erste größere wissenschaftliche Werk über Drogenkunde von einem Franzosen geschrieben ist, der, um dem Worte seinen Klang zu lassen, ein „u" zwischen g und e einschieben mußte. Dieses französische Werk hat im Anfange des vorigen Jahrhunderts verschiedenen deutschen Büchern zur Grundlage gedient und so die französische Schreibweise in unsere Sprache eingeschmuggelt.

Herr Professor Husemann in Göttingen hat eine andere Ansicht vertreten, nämlich die, daß nicht Drogist, sondern Trochist zu schreiben sei. Er leitet das Wort von Trochiscus ab, und sucht dies aus pharmazeutischen Schriften des 15. und 16. Jahrhunderts zu beweisen. Auf Grund der Beschlüsse der „Orthographischen Konferenz", die vom 17. bis zum 19. Juni 1901 in Berlin getagt hat, ist jetzt die Schreibweise Droge und Drogist die einzig richtige.

Die genaue Feststellung des Begriffes „Drogenhandlung" ist heute nicht so einfach, als es auf den ersten Blick scheinen möchte. Ursprünglich verstand man darunter nur Apothekerwarenhandlungen, wie auch die ersten Drogenhandlungen meist als Nebengeschäfte größerer Apotheken entstanden sind. Erst ganz allmählich hat sich die Drogenbranche als selbständiges Gewerbe entwickelt. Anfangs waren auch diese selbständigen Geschäfte fast ausschließlich Großhandlungen, deren Aufgabe es war, die Apotheken mit den nötigen Rohdrogen und Fabrikaten zu versorgen. Bald aber wurden auch sie durch die Macht der Verhältnisse, namentlich durch die immer größeren Ansprüche der Industrie und der Gewerbe, gezwungen, an andere Konsumenten als die Apotheker abzugeben, und da die Gewerbe derartige Waren nicht immer in großen Mengen verwenden, entstanden neben den Drogen-Großhandlungen auch Detailgeschäfte. Die Verhältnisse gestalteten sich hierbei immer un-

sicherer, namentlich inbetreff des Handels mit Arzneiwaren, bis endlich die Kaiserliche Verordnung vom 4. Januar 1875, dem Drange der Zeit nachgebend, größere Freiheiten und eine festere Grundlage schuf. Auf dieser Basis hat sich das Detail-Drogengeschäft, weil einem Bedürfnisse der Zeit entsprechend, mächtig entwickelt, eine Entwicklung, die durch die Kaiserlichen Verordnungen vom 27. Januar 1890 und vom 22. Oktober 1901 weitere Fortschritte gemacht hat. Diese Verordnungen brachten dem Drogistenstande in bezug auf wichtige Gruppen von Heilmitteln erweiterte Freiheiten. Wir erinnern nur an die Freigabe sämtlicher Verbandstoffe, der medizinischen Seifen, Bäder usw. Besonders die Verordnung vom 22. Oktober 1901 bedeutet nach dieser Seite einen wichtigen Fortschritt; nicht etwa, weil sie eine größere Anzahl von Heilmitteln dem freien Verkehr übergibt, sondern weil sie den Begriff „Heilmittel" präzisiert und die drei wichtigen Gruppen der „Kosmetischen-, Desinfektions- und Hühneraugenmittel" auch als Heilmittel dem freien Verkehr überläßt.

Heute deckt sich der Begriff Drogenhandlung nur in sehr seltenen Fällen mit dem Begriff einer Apothekerwarenhandlung. Aus diesem ursprünglichen Stamm haben sich mit der Zeit eine Menge Nebenzweige entwickelt, die vielfach den Hauptstamm überwuchern. Ganz naturgemäß hat sich diese Umwandlung, den Bedürfnissen des Publikums folgend, vollzogen, und so finden sich heute neben dem Handel mit Apothekerwaren zahlreiche andere Zweige in den Drogengeschäften vertreten, die, nach der Neigung des Geschäftsinhabers oder des Gebrauches der Gegend und des Ortes, sehr verschiedener Natur sind. Während in manchen Gegenden die Drogenhandlungen fast stets mit Farbenhandlungen verbunden sind, muß an anderen Orten der Drogist eine Menge feinerer Kolonialwaren führen.

Vielfach sind ferner Parfümeriegeschäfte, Fabrikation von Essenzen, Handlungen von feineren Spirituosen usw. damit verbunden, und so ist das Drogengeschäft der heutigen Zeit eines der mannigfaltigsten geworden und verlangt zu seiner Führung eine große Summe von Kenntnissen.

Neben einer gediegenen kaufmännischen und wissenschaftlichen Bildung sind es vor allem drei Dinge, die gewissermaßen das leitende Prinzip für die Führung eines Drogengeschäftes sein müssen: „Gewissenhaftigkeit", „Vorsicht" und „Sauberkeit". Sauber müssen die Gefäße, Wagen, Löffel, kurz das ganze Verkaufslokal sein! Aber nicht nur dieses, sondern auch die Vorratsräume müssen sauber gehalten werden, und mit einigem guten Willen und bei strenger Beaufsichtigung des Personals, ist diese Vorbedingung für eine gedeihliche Entwicklung des Geschäftes überall durchzuführen. Gewissenhaftigkeit soll den Drogisten noch mehr als jeden anderen Geschäftsmann bei seinem Tun leiten. Handelt es sich doch beim Verkauf von Apothekerwaren um das edelste Gut der Menschheit, die Gesundheit. Gerade bei Apothekerwaren muß der Drogist stets auf beste, tadelfreie Beschaffenheit halten; nur so allein wird er sich das dauernde Vertrauen des Publikums erwerben. Doch auch bei den anderen Waren soll er möglichst demselben Grundsatze

folgen. Niemals darf bei ihm jenes häßliche Wort „billig aber schlecht“ Anwendung finden. Wir wissen recht wohl, daß der Händler oft gezwungen ist, namentlich bei den technischen Artikeln verschiedene Qualitäten zu führen; immer aber sollte er die geringeren Qualitäten nur abgeben, wenn sie besonders verlangt werden, nicht aus reiner Gewinnsucht. Der Kaufmann, dessen Grundsatz es ist, stets gute Waren zu führen, wird bald merken, wie auch das Publikum ein solches Streben anerkennt.

Vorsicht ist aber bei der vielfachen Gefährlichkeit der Stoffe, mit denen der Drogist handelt, ganz besonders geboten. Besser ist hier ein zu viel, als zu wenig. Stets muß der Verkäufer eingedenk sein, daß er durch Vernachlässigung der Vorsicht Menschenleben gefährden und sich und andere in die traurigste Lage bringen kann. Nie dürfen starkwirkende Mittel oder giftige Substanzen ohne deutliche Etikette und ohne die Bezeichnung „Vorsicht“ bezw. „Gift“ abgegeben werden. Ebenso sollten alle äußerlichen Mittel mit einem deutlichen Hinweis auf ihre äußerliche Anwendung bezeichnet werden. Überhaupt sollte man, sofern es die Gesetze nicht schon fordern, so viel wie möglich wenigstens alle als Heilmittel dienenden Waren mit gedruckten Etiketten versehen. Gerade bei den Artikeln, die sich äußerlich oft wenig oder gar nicht voneinander unterscheiden, ist solches Verfahren doppelt geboten, und bei dem billigen Preise, für den man sich heute derartige Etiketten beschaffen kann, darf der Kostenpunkt gar keine Rolle spielen.

Sehr ratsam ist es, sich und sein Personal daran zu gewöhnen, bei der Abgabe der Waren an den Käufer den Namen des Verlangten noch einmal deutlich zu wiederholen. Gar mancher unliebsame Irrtum wird dadurch noch im letzten Augenblick verhindert.

Einrichtung des Geschäfts.

Eine schwierige, fast unlösbare Aufgabe würde es sein, bestimmte, stets zutreffende Regeln für die Einrichtung des Geschäfts zu geben. Größe, Art des Geschäfts und die zu Gebote stehenden Räumlichkeiten werden immer die maßgebenden Faktoren bleiben. Allgemeine Regeln und praktische, durch die Erfahrung bestätigte Winke sind das Einzige, was sich hierbei bieten läßt.

Peinliche Sauberkeit und strengste Ordnung dürfen in keinem Geschäftsraume fehlen, und eine gewisse Eleganz oder selbst Luxus ist, dem Zuge der Zeit folgend, angebracht. Unsere Zeit macht eben an alle Geschäfte auch im Äußeren größere Ansprüche als frühere Jahrzehnte, und die alten „Giftbuden“, wie der Volkswitz so häufig die Apotheken und Drogengeschäfte nannte, sind heute durchaus nicht mehr am Platze.

Das Kapital, das der Geschäftsmann für eine hübsche Ausstattung der Geschäftsräume anlegt, wird sich stets gut verzinsen. Vor allem darf nicht versäumt werden, schon von außen her das Geschäft durch gut ausgestattete Schaufenster zu kennzeichnen. Ansprechend dekorierte Schaufenster mit öfter wechselnder Besetzung,

und, wenn möglich, mit Bezeichnung der Preise für die einzelnen Artikel locken manchen Käufer in das Geschäft, während ein unsauberes Fenster mit verstaubten Waren die Käufer nur abschrecken kann. Stehen zwei oder mehrere Fenster zu Gebote, wird man immer gut tun, die Waren nach ihrer Art zu sondern. Es macht einen schlechten Eindruck, wenn man Waren, die zu Heilzwecken oder zum Genuß bestimmt sind, mitten zwischen oft giftigen Farben und chemischen Präparaten aufgestellt findet. Ebenso muß man die auszustellenden Waren den jeweiligen Bedürfnissen der Jahreszeit anpassen.

Im Verkaufslokal selbst ist besonders den Regalen und Standgefäßen die größte Aufmerksamkeit zu widmen. Die Regale sind dauernd gut in Politur oder Farbe zu erhalten. Die Dekorierung derselben richtet sich natürlich nach dem Geschmack des Besitzers; doch sind aus praktischen Gründen ganz helle Farben zu vermeiden. Sehr hübsch macht sich z. B. und bewährt sich auch aufs beste Schwarz oder Dunkelgrün, mit Silber- oder Goldbronze verziert. Von einer solchen Bemalung heben sich die weißen Schilder auf das vorteilhafteste und deutlichste ab, und namentlich, wenn die Schiebkasten von den Säulen und Zwischenwänden durch verschiedene Lackierung (matt und blank) unterschieden sind, macht ein so dekoriertes Verkaufslokal stets einen eleganten Eindruck. Der Verkaufstisch, an den das Publikum tritt, muß immer ganz besonders sauber sein. Zur Platte eignet sich sehr gut ein harter grauer Marmor, der sog. St. Annen-Marmor, der so hart und fest ist, daß sich die Politur jahrelang hält. Dem Übelstande, daß Gefäße auf Marmor leichter als auf Holz zerbrochen werden, läßt sich dadurch vorbeugen, daß man neben jede Wage und an die Stelle, wo das Publikum die Flaschen hinzustellen pflegt, Wachstuch- oder Linoleumdeckchen legt. Anderseits läßt sich Marmor mit Leichtigkeit stets sauber halten und selbst Lack- oder Ölflecke sind leicht und schnell zu entfernen. Nur der weiße Marmor ist streng zu vermeiden, da er weit weniger widerstandsfähig ist und alle Farben und Öle sofort in sich aufsaugt. Auch kommt ein sog. Marmorglas in den Handel, das sich ebenfalls als Belag von Verkaufstischen eignet, es nimmt hohe Politur an. Sehr praktisch ist es auch, auf oder unmittelbar am Verkaufstisch Schaukästen von Glas anzubringen, worin namentlich solche Waren ausgestellt werden, die dem Publikum als Neuheiten vorgeführt oder von ihm überhaupt seltener in Drogengeschäften gesucht werden. So muß auch als Hauptgrundsatz gelten, Waren, die sich nicht in Standgefäßen befinden, in Glasschränken aufzubewahren, damit sie dem kaufenden Publikum sichtbar sind.

Was die Vorratsgefäße selbst betrifft, sind für Kräuter, Wurzeln usw., überhaupt für alle trockenen Waren, die größeren Platz beanspruchen, bei uns die Schiebkasten allgemein gebräuchlich. Diese müssen gut schließen, in festen Holzwänden, in Füllungen laufen und bei all' den Stoffen, welche hygroskopisch (Feuchtigkeit anziehend) sind, oder stark riechen, mit schließbarem Blecheinsatz versehen sein. Oder man benutzt in den Regalen lose stehende Blechgefäße, da hierbei

ein guter Verschluß viel leichter zu erreichen ist, und so das Eindringen von Staub und Schmutz fast zur Unmöglichkeit wird. Für Kräuter und sonstige Drogen, welche selten vollständig trocken sind, empfiehlt es sich dabei, den Deckel ganz fein durchlöchern zu lassen, damit die allmählich verdunstende Feuchtigkeit entweichen kann. Hierdurch wird das Dumpfigwerden der Ware verhindert. Derartige Blechgefäße lassen sich sehr elegant ausstatten und stellen sich infolge fabrikmäßiger Herstellung durchaus nicht teurer als die Schiebkasten.

Für alle trockenen Stoffe, die in kleineren Mengen im Verkaufslokal gebraucht werden, benutzt man statt der früher gebräuchlichen Holzbüchsen allgemein Glashafen oder Porzellanbüchsen. Hiervon wählt man am besten die mit überfallenden sog. Staubdeckeln, und für die lichtempfindlichen Stoffe solche aus braunem oder schwarzem Hyalithglas. Bei den Gefäßen für Flüssigkeiten sind gleichfalls Flaschen mit Staubstöpsel zu wählen. Bei den fetten Ölen, Sirupen, überhaupt allen dickflüssigen Waren bewähren sich die Tropfensammler gut, die auf jede Flasche gesetzt werden können. Hat man keine Tropfensammler, so tut man gut, bei den Ölflaschen Porzellan- oder Hartgummiuntersätze unterzustellen, wie sie vielfach bei Getränken gebräuchlich sind. Auch bei den starken Säuren sollte man diese Vorsicht nicht unterlassen, um die Regale zu schützen und rein zu halten. Gleiche Aufmerksamkeit wie den Gefäßen muß der Signierung zugewandt werden. Niemals dürfen Gefäße ohne Signatur benutzt werden und letztere muß stets sauber und klar leserlich sein. Man wählt deshalb am besten kräftige lateinische Buchstaben. Für die Kasten empfehlen sich namentlich weiße Porzellan- oder Emailleschilder. Da sie jedoch ziemlich teuer sind (0,30—0,40 M per Stück), werden vielfach gedruckte oder durch Schablonen hergestellte Papierschilder angewandt. Um letztere herzustellen, ist der Signierapparat vom Pharmazeuten J. Pospišil aus Stefanau bei Olmütz, Österreich, sehr zu empfehlen. Da aber Papierschilder, wenn auch lackiert, selten lange sauber bleiben, schützt man sie vorteilhaft durch Glasplatten. Man verfährt hierbei folgendermaßen: Man läßt von einem Glaser aus nicht zu dickem Glas Platten schneiden, die der Größe und Form der Papierschilder möglichst genau entsprechen (100 Stück etwa 2—2,50 M). Nun werden die Signaturen auf der Schriftseite mit ganz hellem Gummischleim bestrichen und sehr sorgfältig auf die Glasplatte geklebt. Nach dem vollständigen Austrocknen wird die Rückseite des Schildes mittels einer, später zu besprechenden Klebflüssigkeit bestrichen und an dem Kasten befestigt. Derartige Schilder sind unverwüstlich und stets mit Leichtigkeit rein zu halten. Früher war in allen wirklichen Drogengeschäften die lateinische Bezeichnung der Waren gebräuchlich, weil sie auch in den Engroslisten angewendet wurde, und wegen der präziseren Bezeichnung im Lateinischen gegenüber den provinziell wechselnden deutschen Namen eine größere Sicherheit gewährte. Diese lateinische Bezeichnung ist zuerst durch die Giftverordnungen der einzelnen Bundesstaaten durchbrochen worden, indem diese deutsche Namen für die Gifte vorschrieben. Bald darauf folgten die Verordnungen über die Signierung der Arzneimittel außerhalb der Apotheken. Sie bestimmen,

daß die Behältnisse für Arzneimittel entweder wie in Preußen, Braunschweig und Schaumburg-Lippe mit lateinischen und in gleicher Schriftgröße ausgeführten deutschen Bezeichnungen versehen sein müssen, oder fordern wie Baden, Bayern und Hamburg deutsche Bezeichnungen und lassen die lateinischen nur in kleinerer Schrift zu.

So ist dadurch die frühere Einheitlichkeit der Signierung zerstört worden und bei Anwendung von nur deutscher Bezeichnung ein großer Übelstand geschaffen. Bildeten früher die Folia, Flores, Radices getrennte, unter sich übersichtlich geordnete Gruppen, so kommen jetzt infolge der verlangten alphabetischen Aufstellung Drogen verschiedener Gruppen nebeneinander zu stehen wie Altheeblätter und Baldrianwurzel, und bei den verschiedenartigen deutschen Bezeichnungen der Drogen ist dadurch das Zurechtfinden neuem Personal sehr erschwert.

Bei der Art der Signierung der Glasgefäße pflegt der Kostenpunkt ebenfalls maßgebend zu sein. Eingebrannte Schrift ist und bleibt immer das Sauberste und Eleganteste, doch ist die erste Ausgabe hierfür recht hoch. Für Säuren, fette und ätherische Öle, bei denen Papierschilder durchaus nicht sauber zu halten sind, sollte man jedoch stets eingebrannte Schrift wählen. Bei größeren Pulverhäfen kann man Papierschilder in der Weise anwenden, daß man sie statt auf die Außenseite der Gefäße auf die Innenseite klebt und sie nach dem Austrocknen mit Kollodium überzieht. Es ist dies allerdings eine etwas mühsame Arbeit, die auch eine gewisse Geschicklichkeit und Übung erfordert, da man genau darauf achten muß, daß alle Luftblasen entfernt und die Ränder überall fest am Glase haften; dafür hat man aber auch eine Signierung, die stets sauber und rein bleibt und dadurch die angewandte Mühe reichlich lohnt.

Zum Aufkleben der Schilder hat man sehr verschiedene Klebmaterialien empfohlen. Ungemein fest haftet ein Leimkleister, den man in der Weise herstellt, daß man guten Tischlerleim durch Kochen in Essig auflöst und dann so viel Roggenmehl hinzufügt, daß ein nicht zu steifer Kleister entsteht. Auch eine Dextrinauflösung, der man durch Rühren einige Prozente dicken Terpentin zugesetzt hat, haftet auf Glas, Blech, überhaupt allen blanken Flächen ganz vorzüglich. Ferner hat man darauf zu achten, daß die Klebflüssigkeiten nicht zu dick sind, da sie in diesem Falle nicht in das Papier eindringen und nach dem Trocknen eine harte spröde Schicht bilden, die sehr leicht von glatten Flächen abspringt. Dieses Abspringen von glatten Flächen läßt sich dadurch bedeutend verringern, daß man der Klebflüssigkeit ein wenig Glyzerin zumengt. Zum Lackieren der Schilder empfehlen sich vor allem bei farbigen Schildern Kopallack, bei weißen allerfeinster Dammarlack. Alle die sog. Etiketten- oder Landkartenlacke pflegen selten widerstandsfähig zu sein. Vor dem Lackieren überzieht man die Schilder zuerst mit dünnem Kollodium, um das Durchschlagen des Lackes zu verhüten. Bei gedruckten Schildern kann man statt des Kollodiums auch Gummischleim anwenden.

Schmutzig gewordene, lackierte Schilder lassen sich durch Abreiben mit einer Mischung aus Leinöl, Spiritus und ein wenig Terpentinöl reinigen.

Die Anordnung der Gefäße muß sich selbstverständlich den Räumlichkeiten anpassen, jedoch tut man immer gut, verschiedene alphabetische Reihenfolgen zu nehmen, damit nicht ganz fremdartige Stoffe untereinander gewürfelt werden. Läßt es sich einrichten, so bringt man in einem Regal Genuß- und Konsumartikel, in einem anderen die Farben unter usw. Die Aufstellung der Gifte und Arzneimittel hat immer den gesetzlichen Bestimmungen gemäß zu erfolgen. Auf eins ist stets mit Sorgfalt zu achten, daß die Gefäße immer wieder der Reihenfolge nach hingestellt werden; das Gegenteil ist eine der übelsten Angewohnheiten, die schon oft zu Verwechselungen Anlaß gegeben hat.

Alle Standgefäße im Verkaufslokal dürfen nur vollständig klare Flüssigkeiten enthalten. Es macht einen häßlichen Eindruck, wenn Öle, Tinkturen und sonstige Flüssigkeiten trübe und flockig sind. Wie appetitlich dagegen sieht z. B. ein spiegelblank filtriertes Provenceröl aus. Selbst die feinste, beste Ware wird unscheinbar, wenn sie nicht klar ist. Niemals sollte man daher die kleine Mühe des Filtrierens scheuen.

In den Geschäften, wo neben dem eigentlichen Drogenhandel auch ein solcher mit zubereiteten Ölfarben betrieben wird, trennt man diese Abteilung zweckmäßig von dem eigentlichen Verkaufsraume ab, da hierbei beständige absolute Reinlichkeit immerhin schwieriger durchzuführen ist. Man muß sich aber bei dem Handel mit zubereiteten Ölfarben stets vor Augen halten, daß die Zubereitung der Ölfarben im Grunde genommen nichts anderes ist als eine Zubereitung eines salbenartigen Körpers aus Fetten und einem festen Körper, so daß ein Grund zur geringeren Beachtung der Reinlichkeit keineswegs vorliegt. Praktisch ist es, einige Wagen, am besten auch einen eigenen Verkaufstisch für den Ölfarbenhandel zu haben. Wo keine gesonderte Räumlichkeit dafür zu Gebote steht, kann man sich häufig dadurch helfen, daß man das große Hauptregal nicht unmittelbar an die Wand, sondern etwa $1^1/_2$ m davon entfernt aufstellt. Der so gewonnene, dem Auge des Publikums entzogene Raum wird in der Weise benutzt, daß man längs der Wand einen 60—70 cm breiten Tisch anbringt, auf dem die angeriebenen Ölfarben abgewogen werden. Oberhalb und unterhalb des Tisches können Regale angebracht werden, auf denen die Lacke, Öle, Firnisse usw. unterzubringen sind.

Eine feststehende Regel muß es für das Verkaufspersonal sein, alle gebrauchten Gegenstände, als Hornlöffel, Spatel, Wagen usw. sofort wieder zu reinigen. Für die giftigen Farben muß in jedem Gefäße ein besonderer Löffel vorhanden sein. Ebenso sind alle gebrauchten Gefäße sofort wieder an ihren Platz zu stellen. Leer gewordene Gefäße werden vorläufig an einen dazu bestimmten Platz des Geschäftslokals zurückgestellt, um sie, sobald Zeit vorhanden ist, frisch zu füllen. Werden hierbei Waren defekt, d. h. sind nicht mehr genügende Vorräte der Waren vorhanden, so müssen die Waren in ein besonderes Defektbuch eingetragen werden.

Das Auffüllen der Standgefäße soll möglichst nur bei Tageslicht vorgenommen werden, um das Betreten der Vorratsräume mit Licht tunlichst zu vermeiden, sofern nicht zweckentsprechende elektrische Beleuchtung beschafft werden kann. Schließlich sei noch bemerkt, daß beim Abgeben von Flaschen usw. an das Publikum niemals beschmutzte Papiere zum Einwickeln benutzt werden dürfen. Man verwende dazu nur sauberes Papier, womöglich mit aufgedruckter Firma, der sehr vorteilhaft allerlei Empfehlungen von Waren beigedruckt werden können. Es ist dieses eine der billigsten und wirksamsten Arten der Reklame. Jedoch darf diese Reklame bei Heilmitteln nicht über den wahren Wert des Heilmittels hinausgehen, da dies als prahlerische, marktschreierische Anpreisung strafbar wäre.

Über die Einrichtung der Vorratsräume lassen sich noch weit weniger, als für die Verkaufslokalitäten, bestimmte Regeln aufstellen. Jedes Geschäft wird hierbei anders verfahren, je nach der Größe desselben und den gegebenen Räumlichkeiten. Aber auch hier dürfen nicht fehlen: „Reinlichkeit, Ordnung und eine deutliche Signierung". Lose Papierbeutel und Säcke müssen möglichst vermieden werden. Da dies aber bei dem besten Willen niemals ganz zu vermeiden ist, tut man gut, derartige Beutel in einem eigens dazu bestimmten Schranke unterzubringen. An die Tür desselben wird ein Bogen Papier geheftet, worauf die Namen der im Schranke liegenden Waren verzeichnet sind; in den eigentlichen Vorratskasten dagegen muß in einem solchen Falle eine kleine Notiz darüber gelegt werden. Auf diese Weise erreicht man mit Leichtigkeit, daß derartige überschüssige Vorräte nicht vergessen, sondern stets zuerst verbraucht werden. Gifte und Arzneimittel dagegen müssen stets in festen Umhüllungen den gesetzlichen Bestimmungen gemäß aufbewahrt werden. Für leichtere Waren, Kräuter, Wurzeln usw., eignen sich die neuerdings eingeführten Papierfässer mit gut schließendem Deckel vorzüglich als Vorratsgefäße.

Für die Fälle, wo man die Versandfässer oder Kisten direkt als Vorratsgefäße benutzt, ist zu empfehlen, Anhängeschilder vorrätig zu halten. Auf dem Vorratsboden können diese aus mit Papier beklebter Pappe hergestellt werden. Im Keller pflegen derartige Schilder bald zu verderben; man wählt deshalb hierfür Zinkschilder, die man hübsch und dauerhaft auf folgende Weise selbst herstellen kann. Man läßt vom Klempner aus Zinkblech (nicht Weißblech) Schilder von beliebiger Größe schneiden, ätzt auf diese die Schrift mit Ätztinte, entweder durch gewöhnliches Schreiben oder Schablonieren auf. Die Ätztinte wird hergestellt, indem man gleiche Teile Kupfervitriol und chlorsaures Kalium mit Wasser und ein wenig Gummischleim zu einem feinen Brei anreibt, der, wenn mit der Feder geschrieben werden soll, mit der 15fachen Menge Wasser verdünnt wird. Die blaßgrüne Flüssigkeit erzeugt auf dem Zink sofort eine tiefschwarze Ätzung. Nach dem Trocknen der Schrift spült man die Schilder mit Wasser ab und lackiert sie mit Dammarlack. Derartige fast unvergängliche Schilder eignen sich auch ganz vorzüglich für Säureballons usw., sofern nicht nach der Giftverordnung rote Schrift auf weißem Grunde oder weiße Schrift auf schwarzem Grunde vorgeschrieben ist.

Zur Entleerung der Säureballons hat man zur Vermeidung der Gefahr beim Ausfüllen die verschiedenartigsten Heber konstruiert (siehe Artikel „Heber"). Doch leiden sie oft, da Metall nicht angewandt werden kann, an dem Übelstande der großen Zerbrechlichkeit, so daß sich die Ballonkipper, Eisengestelle, in die die Ballons hineingesetzt werden, immer noch gut bewähren.

Zum Entleeren der Ölfässer wird vielfach die sog. Ölpumpe angewandt, diese hat aber zwei große Fehler. Einmal wird dadurch der abgelagerte Bodensatz aufgerührt, so daß das Öl nicht blank bleibt; anderseits ist ein Verschütten von Öl beim Herausnehmen der Pumpe aus dem Fasse kaum zu vermeiden. Hähne gewöhnlicher Konstruktion verstopfen sich aber, namentlich bei Leinöl und Firnis, ungemein leicht, sie haben auch meist eine zu kleine Ausflußöffnung. Ganz vorzüglich sind dagegen die aus Eisen hergestellten sog. Safthähne. Diese haben kein Küken, sondern der Verschluß ist hergestellt durch eine aufgeschliffene, mit Schrauben befestigte und mittels eines Griffes bewegliche Schließplatte. Man hat es durch ein geringeres oder stärkeres Öffnen ganz in der Gewalt, stark oder schwach ablaufen zu lassen, und da man durch ein geringes Anziehen der Schrauben die Schließplatte, wenn sie sich ein wenig gelockert hat, sofort wieder dichten kann, ist ein Verlust durch Abtropfen völlig ausgeschlossen. Der etwas höhere Preis der Hähne wird durch diese Vorteile mehr als aufgewogen. Für die Aufbewahrung der feuergefährlichen Stoffe, wie Äther, Benzin usw., sind überall durch die Lokalbehörden besondere Vorschriften erlassen, deren Befolgung unbedingt notwendig ist, auch um Streitigkeiten bei Brandschäden zu vermeiden. Doch noch über die Vorschriften hinaus sollte jeder Drogist gerade in dieser Beziehung im eigenen Interesse die allergrößte Vorsicht walten lassen. Steht ein feuersicherer Raum zu Gebote, so wird selbstverständlich dieser zur Lagerung benutzt. Niemals darf ein solcher Raum mit offenem Licht betreten werden. Ist es einzurichten und gestattet, so bringt man in der Wand oder der Tür ein Fenster an, durch welches mittels einer Lampe der Raum von außen beleuchtet wird. Ist auch dieses unmöglich, so sollte, wenn die Arbeit nicht am Tage vollzogen werden kann, nur eine elektrische Lampe oder eine Davysche Sicherheitslampe benutzt werden, jedoch sollen auch diese bei Äther- und Schwefelkohlenstoffdämpfen nicht genügend Sicherheit gewähren. Nicht immer ist man in der glücklichen Lage, einen feuersicheren Raum zu haben, so daß der gewöhnliche Keller benutzt werden muß. In diesem Falle beschränkt man die zu lagernden Vorräte aufs äußerste. Keinesfalls dürfen die polizeilich erlaubten Mengen überschritten werden. Als eine grobe Unsitte, die sich bitter rächen kann, ist es zu betrachten, wenn statt der Lampe, wie dies leider noch häufig geschieht, nur Streichhölzer angezündet werden. Durch das Wegwerfen derselben ist schon manches Unglück entstanden. Auch ist dem Personal stets einzuprägen, daß etwa in Brand geratene Flüssigkeiten wie Benzin, Äther, Terpentinöl usw. nicht durch Wasser zu löschen sind, sondern die Flamme durch nasse Säcke oder durch aufzuschüttenden Sand, Erde, Kreide oder ähnliche

Stoffe erstickt werden muß. Bei der großen Feuergefährlichkeit des Geschäftsbetriebes ist die Anschaffung eines gut konstruierten Feuerlöschapparates sehr zu empfehlen. Es haben sich diese bei ausbrechendem Feuer schon vielfach bewährt.

Für größere Geschäfte ist die Anlegung eines General-Kataloges aller vorhandenen Waren fast unumgänglich notwendig, um dem neu eintretenden Personal das Auffinden der Vorräte zu erleichtern. Hierzu ist es erforderlich, alle Regale in den verschiedenen Räumen mit Nummern zu versehen, wenn man nicht vorzieht, die einzelnen Vorratsgefäße selbst zu numerieren. Jedoch muß bei einer Ware deren Aufbewahrungsort in den verschiedenen Räumen des Geschäfts aufgeführt werden z. B.

Name	Raum	Regal-Nr.	Bemerkungen
Rad. Althaeae	Verkaufslokal	12	
„ „	Boden	5	
Alcohol. absol.	Verkaufslokal	2	
„ „	Keller	10	Größerer Vorrat im feuersich. Raum.

In derselben Weise, wie über die Aufbewahrung der feuergefährlichen Stoffe, gibt es jetzt für das ganze Deutsche Reich gültige Vorschriften über die Aufbewahrung der Gifte und der Arzneimittel.

Was nun die Unterbringung der Waren in den verschiedenen Vorratsräumen betrifft, so ist die Natur der Stoffe, um die es sich handelt, maßgebend. Denn während die einen heller, luftiger Räume für ihre Konservierung bedürfen, verlangen andere kühle, möglichst dunkle. Es gehört eine genaue Kenntnis dazu, hier immer das Richtige zu treffen. Deshalb sollen bei den einzelnen Artikeln stets Bemerkungen über die Aufbewahrung hinzugefügt werden. Als feststehende Regel gilt, daß alle Kräuter, Wurzeln, Samen usw., sowie die meisten Chemikalien in durchaus trockenen und luftigen Räumen untergebracht werden müssen. Denn namentlich für die Vegetabilien ist die Feuchtigkeit der allergrößte Feind. Man sorge daher stets dafür, daß dieselben vollständig trocken in die am besten nicht ganz hermetisch schließenden Kasten oder Fässer gepackt werden. Von den Chemikalien müssen nur diejenigen aus den trockenen Räumen verbannt werden, welche leicht verwittern, d. h. einen Teil ihres Kristallwassers verlieren, z. B. Soda, Glaubersalz, Borax usw. Sie können, wenn der Keller nicht zu feucht ist, in diesem aufbewahrt werden.

In den Keller gehören ferner die größeren Vorräte von ätherischen und fetten Ölen, Essenzen und Tinkturen, Zuckersäfte und leicht flüchtige Körper, wie Kampher.

Weniger empfindlich sind die Erd- und Mineralfarben; doch auch von ihnen müssen die meisten wenigstens völlig trocken stehen.

Kann man die flüssigen Säuren, die in Ballons in den Handel kommen, ferner Salmiakgeist, rohe Karbolsäure und ähnliche Stoffe, in einem luftigen Schauer, getrennt vom Wohnhause, unterbringen, so ist dies wegen der nicht zu vermeidenden Ausdünstung beim Umfüllen sehr wünschenswert.

Wagen, Gewichte und Wägen.

Alle Körper ziehen sich untereinander an. Die Stärke der Anziehung ist proportional, d. h. steht im Verhältnis zu der Masse eines jeden Körpers. Da nun die Größe der Erde zu der Masse der einzelnen auf ihr befindlichen Körper unendlich bedeutender ist, so verschwindet für unsere Wahrnehmung die Anziehung der Körper auf die Erdkugel und wir beobachten nur die Anziehung, welche diese ausübt. Diese Anziehungskraft der Erdkugel, Gravitation genannt, äußert sich durch das Bestreben eines jeden Körpers, auf die Erde zurückzufallen, sobald er von ihr getrennt wird. Der Körper wird, wenn diesem Bestreben ein Hindernis entgegentritt, einen Druck auf dieses ausüben, der proportional seiner Masse ist. Die Größe des Druckes, den der Körper ausübt, nennt man das Gewicht, die Apparate, durch die eine solche Gewichtsbestimmung vorgenommen wird, heißen „Wagen". Um eine Gewichtsbestimmung in Zahlen ausdrücken zu können, hat man eine Gewichtseinheit festgesetzt. Die verschiedenen Tätigkeiten, die erforderlich sind, um festzustellen, wie viele Gewichtseinheiten nötig sind, um das Gleichgewicht einer Wage herzustellen, heißen „Wägen" und die dabei gefundene Zahl von Gewichtseinheiten das „absolute Gewicht" des Körpers. Wägen heißt also: „die Bestimmung des absoluten Gewichts eines Körpers mittels Wage und Gewicht". Legen wir auf die eine Wagschale einen beliebigen Körper und bedürfen, um das Gleichgewicht der Wage herzustellen, einer Beschwerung der zweiten Schale mit 55 Gramm, so stellen diese das absolute Gewicht des Körpers dar. Der Körper wiegt, wie der gewöhnliche Ausdruck lautet, 55 Gramm.

Die Konstruktion der Wagen ist sehr verschieden; von der einfachen Balkenwage bis zu den feinsten analytischen Wagen gibt es eine große Menge verschiedener Systeme. Eines aber erfordern alle, eine genaue, vorsichtige Behandlung. Stets achte man darauf, daß sie der Größe entsprechend auch die kleinsten Gewichtsmengen genau angeben. Schon eine geringe Gewichtsdifferenz beim Wägen ergibt im Laufe der Zeit eine große Summe. Zum Wägen ganz kleiner Mengen trockener Substanzen bedient man sich der Handwagen mit hörnernen oder silbernen Schalen, die an feinen seidenen Schnüren am Wagebalken hängen. Für größere Gewichtsmengen eignen sich vor allem die Säulen- oder Tarierwagen und die Tafelwagen (oberschaligen Wagen) mit festliegenden, statt hängenden Schalen. Die letzteren, namentlich zum Wägen von größeren Flaschen und Gefäßen geeignet, sind sehr bequem in der Handhabung, leiden aber bei der weit komplizierteren Zusammensetzung an dem Übelstande des schnelleren Ungenauwerdens. Man benutzt sie überhaupt am besten nur beim Wägen über 100 Gramm. Weit dauerhafter und präziser sind die Säulenwagen (Fig. 1). Hier schwebt der Wagebalken auf einem Dreieck von härtestem Stahl und ebenso balancieren auch die angehängten Schalen im Anhängungspunkt auf einem gleichen Dreieck. Bei den besseren Wagen dieser Konstruktion ist der am Wagebalken befestigte Zeiger nach unten gerichtet

und hinter ihm befindet sich eine vielfach halbkreisförmige Skala, die auch die allerkleinsten Schwankungen anzeigt. Der Hauptvorteil dieser Wagen liegt darin, daß man die Lager und Zapfen der Schwebepunkte mit Leichtigkeit reinigen kann. Die Säulen-, Balken- und Tafelwagen bestehen in der Hauptsache aus dem Wagebalken (einem gleicharmigen Hebel) und den Schalen. Der Wagebalken ist bei ihnen gleicharmig, d. h. beide Enden sind vom Unterstützungspunkt, auf dem der Balken schwebt, gleich weit entfernt und gleich schwer, so daß der Wagebalken in der Ruhe eine vollständig wagerechte Lage einnimmt. Die Schalen sind an den beiden Enden des Balkens entweder, wie bei den Balken- und Säulenwagen, hängend oder, wie bei den Tafelwagen, aufrecht stehend befestigt. Um eine möglichst leichte Beweglichkeit des Wagebalkens zu erreichen, ruht das Lager desselben auf der

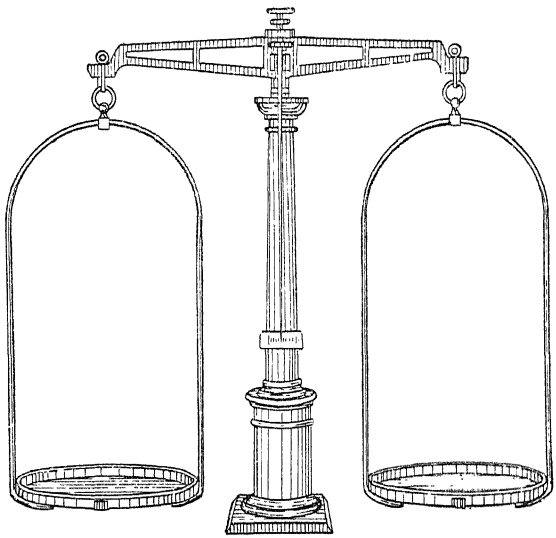


Fig. 1. Säulenwage.

Schneide eines Dreiecks von härtestem Stahl; insbesondere bei den feineren Wagen ist der Schwerpunkt der Schalen ebenfalls durch ein solches Dreieck unterstützt. Säulenwagen sind solche, bei denen der Wagebalken an einer feststehenden Säule befestigt ist. Für Gewichtsmengen über 10 Kilo kann man sich der Dezimalwagen bedienen, doch erfordern auch diese eine große Aufmerksamkeit (Fig. 2). Der Wägende hat sich jedesmal vor der Benutzung zu überzeugen, daß die Wage richtig arbeitet. Er erkennt dies daran, daß die beiden Zungen sich genau gegenüberstehen und bei dem kleinsten Druck frei spielen. Namentlich pflegt besonders durch die Verdrehung der Ketten, in denen die Gewichtsschale hängt, eine kleine Abweichung vom Gleichgewicht leicht zu entstehen. Der Wägende hat zu bedenken, daß die Gewichtsdifferenz sich hier verzehnfacht. Gleich den Dezimalwagen hat man für ganz große Mengen auch Zentesimalwagen konstruiert, bei denen

durch eine weitere Verlegung des Schwerpunktes im Wagebalken das aufgelegte Gewicht verhundertfacht wird. Doch möchten Wagen dieser Art wohl selten in Drogengeschäften benutzt werden. Bei den Dezimal- und Zentesimalwagen ist der Wagebalken nicht gleicharmig, sondern der Unterstützungspunkt ist hier so angebracht, daß der Arm, woran die Gewichtsschale befestigt wird, 10 mal, bei den Zentesimalwagen 100 mal länger ist als der Arm, auf den der zu wägende Körper einen Druck ausübt. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß wir nur des 10. beziehungsweise 100. Teiles von Gewichtseinheiten zur Bestimmung des absoluten Gewichts des zu wägenden Körpers bedürfen.

Auf allen Wagen ist die größte zulässige Last (Tragfähigkeit) auf dem Hauptbalken nach Kilogramm oder Gramm bezeichnet angegeben.

Während die größeren Gewichte meistens aus Eisen angefertigt sind, pflegen die kleineren aus Messing und die allerkleinsten aus Platin oder Silberblech zu sein. Alle müssen stets sauber gehalten werden,

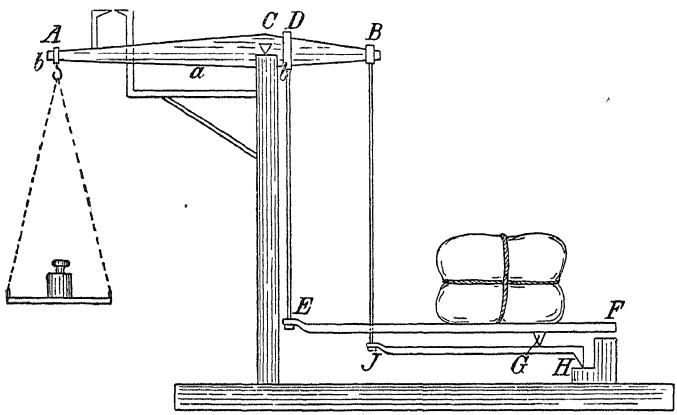


Fig. 2. Dezimalwage.

doch ist bei denen von Messing das Putzen mit scharfen Substanzen zu vermeiden, da sonst leicht Gewichtsdifferenzen entstehen. Abwaschen mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) und Nachreiben mit wollenem Tuch genügen. Die eisernen überzieht man, um das Rosten zu verhüten, dünn mit feinem schwarzen Lack.

Seit der Gründung des Deutschen Reiches gilt für alle Bundesstaaten das sogenannte metrische Gewichtssystem, bei dem die Dezimalteilung (Zehnteilung) streng durchgeführt ist. Bei diesem System, das von Frankreich schon seit Ende des 18. Jahrhunderts eingeführt wurde, ist die Einheit das Kilogramm. Das Kilogramm ist die Masse des internationalen Kilogrammprototyps (Musterbild, Urbild). Als deutsches Urgewicht gilt dasjenige mit dem Prototyp für das Kilogramm verglichene Gewichtsstück aus Platin-Iridium, welches durch die Internationale Generalkonferenz für Maß und Gewicht dem deutschen Reiche als nationales Prototyp überwiesen ist. Es wird von der Kaiserlichen

Normal-Eichungskommission aufbewahrt (§ 4 der Maß- und Gewichtsordnung vom 30. Mai 1908).

Für die Teile des Kilogramms gelten folgende Bezeichnungen: Der tausendste Teil des Kilogramms heißt das Gramm.

Das Gramm = g ist gleich dem Gewicht eines Kubikzentimeters Wasser bei 4,1° C (größte Dichtigkeit).

$^1/_{10}$ (0,1) Gramm = 1 Dezigramm = dg,
$^1/_{100}$ (0,01) „ = 1 Zentigramm = cg,
$^1/_{1000}$ (0,001) „ = 1 Milligramm = mg.

Für die Vielfachen des Gramms und des Kilogramms gelten folgende Bezeichnungen:

10 Gramm = 1 Dekagramm = Dg oder dag,
100 „ = 1 Hektogramm = hg,
1000 „ = 1 Kilogramm = kg,
100 Kilogramm = 1 Doppelzentner = dz,
1000 „ = 1 Tonne = t.

Dieses Gewichtssystem hat sich jedoch im gewöhnlichen Verkehr noch nicht vollständig eingebürgert. Immer spielt noch das Pfund = 500 g mit seiner Vierteilung eine große Rolle, so daß jetzt wieder Gewichtsstücke von 250 g und 125 g eingeführt worden sind. In früherer Zeit gab es in Deutschland neben dem gewöhnlichen Gewicht noch ein eigenes Medizinalgewicht. Das medizinische Pfund war gleich Dreivierteilen des gewöhnlichen Pfundes und zerfiel in 12 Unzen, die Unze in 8 Drachmen, die Drachme in drei Skrupel und das Skrupel in 20 Gran, so daß die Unze gleich 480 Gran war. Für diese Gewichte hatte man folgende Zeichen:

Pfund = ℔, Unze = ℥, Drachme = ʒ, Skrupel = ℈, Gran = Gr.

Da man zuweilen noch nach alten Vorschriften mit Medizinalgewicht zu arbeiten hat, so sei bemerkt, daß man bei der Umwandlung desselben in Grammgewicht die Unze = 30 g rechnet, obwohl es genau 31,25 g sein würden. Eine Drachme = 4 g. Das Skrupel = 1,25 g und das Gran = 0,06 g.

Außer Deutschland haben noch Belgien, Dänemark, Frankreich, Italien, Mexiko, Niederlande, Österreich und Bosnien, Portugal, Schweden, Spanien und die Türkei das metrische Gewichtssystem angenommen, während China, Großbritannien bezw. England, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Rußland und Norwegen besondere Gewichtseinteilung haben. Australien hat die großbritannische bezw. englische Gewichtseinteilung und in Japan, Rußland und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist hauptsächlich für den Außenhandel das metrische Gewichtssystem zugelassen. Vergleichsweise führen wir an, daß

1 ℔ Englisch = 453,6 g
1 „ Amerikanisch = 453,6 „
1 „ Norwegisch = 498,4 „
1 „ Russisch = 409,0 „ ist.

Die Arbeit des Wägens bedingt, wenn sie gut und rasch ausgeführt werden soll, eine gewisse Erfahrung und Übung. So einfach sie auch erscheinen mag, dauert es doch eine geraume Zeit, bis der

Lehrling, namentlich beim Einwägen von Flüssigkeiten, tadellos arbeitet. Hier muß die praktische Unterweisung an die Stelle des geschriebenen Wortes treten. Nur daran sei der junge Drogist auch hier erinnert, daß er beim Wägen von Flüssigkeiten gegen das Ende den Zufluß bedeutend verringern muß. Zum Tarieren der Gefäße benutzt man zweckmäßig zur genauen Ausgleichung Bleischrot, oder noch besser die sogenannten Porzellanerbsen. Sie befinden sich in zwei kleinen hörnernen oder metallenen Bechern, von denen man einen auf die Gewichtsschale stellt und nun durch langsames Zuschütten von Schrot oder Erbsen aus dem zweiten Becher das Gleichgewicht der beiden Schalen genau herstellt. Bei dieser Gelegenheit seien die drei technischen Bezeichnungen Brutto, Tara und Netto erklärt. Brutto bedeutet das Gesamtgewicht der Ware einschließlich der Packung, Tara das Gewicht der Verpackung, gleichviel woraus diese besteht, Netto das Reingewicht der Ware.

Zulässige Fehlergrenzen bei Gewichten und Wagen laut Bekanntmachung vom 18. Dezember 1911.

Gewichte.

Die Abweichung vom Sollgewicht darf höchstens betragen:

Bei einer Gewichtsgröße von	A. Bei Handelsgewichten	B. Bei Präzisionsgewichten
50 kg	10 g	5 g
20 „	8 „	4 „
10 „	5 „	2,5 „
5 „	2,5 „	1,250 „
2 „	1,2 „	0,600 „
1 „	0,8 „	0,400 „
500 g	500 mg	250 mg
250 „	250 „	130 „
200 „	200 „	100 „
125 „	140 „	70 „
100 „	120 „	60 „
50 „	100 „	50 „
20 „	60 „	30 „
10 „	40 „	20 „
5 „	32 „	12 „
2 „	24 „	6 „
1 „	20 „	4 „
500 mg		2 „
200 „		2 „
100 „		2 „
50 „		1 „
20 „		1 „
10 „		1 „
5 „		0,5 „
2 „		0,4 „
1 „		0,2 „

Die Empfindlichkeit muß nach § 95 der Eichordnung hinreichend sein, daß nach Aufbringung der größten zulässigen Last die folgenden Gewichtszulagen noch einen deutlichen bleibenden Ausschlag (Verkehrsfehlergrenzen) bewirken und zwar bei:

A. Handelswagen.

1. Gleicharmige Wagen

mit einer größten zulässigen Last von 100 g und weniger . 4 mg
für jedes g der größten zulässigen Last,
mindestens 200 g aber nicht mehr als 5 kg . . . 2 „
für jedes g der größten zulässigen Last,
10 kg und mehr 1 „
für jedes g oder 1 g für jedes kg der größten zulässigen Last,
mindestens 100 g, aber nicht mehr als 200 g . . . 400 „
mindestens 5 kg, aber nicht mehr als 10 kg 10 g.

2. Ungleicharmige Wagen.

1,2 g für je 1 kg ($= {}^1/_{833}$) der größten zulässigen Last.

3. Laufgewichtswagen.

2,0 g für je 1 kg ($= {}^1/_{500}$) der größten zulässigen Last.

B. Wagen für besondere Zwecke.

1. Präzisionswagen.

Die Fehlergrenzen betragen für die größte zulässige Last
bei Wagen mit einer größten zulässigen Last von 10 g
und weniger die Hälfte
der unter A für gleicharmige Wagen vorgeschriebenen
Fehlergrenze,
mindestens 20 g und weniger als 5 kg ein Viertel
der unter A für gleicharmige Wagen vorgeschriebenen
Fehlergrenze,
5 kg und mehr. ein Fünftel
der unter A für gleicharmige Wagen vorgeschriebenen
Fehlergrenze,
mindestens 10 g und nicht mehr als 20 g . . . 20 mg.

Zum Schluß sollen noch einige Worte über die Prüfung der Wagen auf Richtigkeit und Empfindlichkeit eingefügt werden.

Auf Richtigkeit prüft man die Wage in der Weise, daß man einen beliebigen Körper genau wägt, d. h. den Wagebalken in vollständiges Gleichgewicht bringt. Nachdem dies geschehen, vertauscht man den gewogenen Körper und die Gewichte miteinander. Ist die Wage richtig, darf durch diese Veränderung das Gleichgewicht des Wagebalkens nicht gestört werden.

Auf Empfindlichkeit prüft man die Wage, indem man sie auf beiden Wagschalen bis zur äußerst zulässigen Grenze belastet, diese höchste Belastung ist auf dem Wagebalken angegeben. Wenn die Wage nun völlig im Gleichgewicht ist, stellt man fest, welches kleinste

Gewicht imstande ist einen deutlichen bleibenden Ausschlag zu bewirken und vergleicht dies mit der gesetzlich festgelegten Fehlergrenze.

Maße und Messen.

In gleicher Weise wie bei den Gewichten hat das Deutsche Reich auch bei den Hohlmaßen das metrische, von Frankreich eingeführte Maßsystem angenommen. Hier ist die Einheit das Liter und gleich wie bei den Gewichten werden die Vervielfältigungen durch griechische, die Teilungen durch lateinische Zahlwörter ausgedrückt. Das Liter = l ist die Raumgröße, die ein Kilogramm reines Wasser bei seiner größten Dichte unter dem Drucke einer Atmosphäre einnimmt (Kubikdezimeter).

10 Liter	=	1 Dekaliter	=	Dl oder dal	
100 „	=	1 Hektoliter	=	hl	
1000 „	=	1 Kiloliter	=	1 Kubikmeter	= kl, cbm
$^1/_{10}$ „	=	1 Deziliter	=	dl	oder m^3
$^1/_{100}$ „	=	1 Zentiliter	=	cl	
$^1/_{1000}$ „	=	1 Milliliter	=	Kubikzentimeter	= ml.

Ein Kubikzentimeter destilliertes Wasser wiegt bei 4,1° C genau 1 Gramm. Ein Liter bei gleicher Temperatur 1 Kilogramm.

Bei dem Verkauf von Flüssigkeiten nach Hohlmaß hat man niemals zu vergessen, daß die Temperaturdifferenzen hierbei eine große Rolle spielen. Hätte man z. B. ein Hektoliter Spiritus bei einer Temperatur von + 18° C gekauft und würde ihn bei einer Temperatur von 6° C detaillieren, so würde sich bei der bedeutenden Zusammenziehung, welche die Flüssigkeit durch die niedere Temperatur erlitten hat, ein erhebliches Minus ergeben. Es zeigt uns dies Beispiel, daß der Verkauf von Waren, welche einen irgendwie erheblichen Preis haben, niemals durch Messen, sondern stets nach Gewicht stattfinden sollte.

Alle die oben genannten Staaten, welche das metrische Gewichtssystem angenommen, haben auch das Liter angenommen; England und Nordamerika dagegen messen nach Gallonen à 8 Pints. Die Gallone faßt abgerundet $3\,^3/_4$ Liter, genau berechnet 3790 g Wasser; 1 Pint faßt 474 g.

Im Weinhandel benutzt man folgende Maße:

1 Stück	=	1200 l
1 Fuder	=	1000 l
1 Oxhoft	=	206 l
1 Ohm	=	150 l.

Man benutzt in Drogengeschäften Maßgefäße, auch wohl Mensuren genannt, aus Porzellan, Zinn und emailliertem Blech, doch sind erstere wie letztere nicht eichungsfähig, dürfen daher beim Verkaufen nicht benutzt werden. Der § 6 der Maß- und Gewichtsordnung lautet: „Zum Messen und Wägen im öffentlichen Verkehre, sofern dadurch der Umfang von Leistungen bestimmt werden soll, dürfen nur geeichte Maße, Gewichte und Wagen angewendet und bereit gehalten werden. Zum öffentlichen Verkehr gehört der Handelsverkehr auch dann, wenn er nicht in offenen Verkaufsstellen stattfindet".

Die Eichung besteht in der vorschriftsmäßigen Prüfung und Stempelung der Meßgeräte durch die zuständige Behörde, sie ist entweder Neueichung oder Nacheichung. Die dem eichpflichtigen Verkehre dienenden Meßgeräte sind innerhalb bestimmter Fristen zur Nacheichung zu bringen (§ 11). Die Fristen, innerhalb deren die Nacheichung vorzunehmen und zu wiederholen ist, betragen bei Längenmaßen, den Flüssigkeitsmaßen, den Meßwerkzeugen für Flüssigkeiten, den Hohlmaßen und Meßwerkzeugen für trockene Gegenstände, den Gewichten, den Wagen für eine größte zulässige Last bis ausschließlich 3000 kg zwei Jahre, den Wagen für 3000 kg und darüber, den festfundamentierten Wagen drei Jahre.

Es sind im ganzen nur wenig Flüssigkeiten, welche nach Maß gehandelt werden, doch hat man hier und da angefangen, der Bequemlichkeit halber auch Leinöl, Terpentinöl usw. nach Maß zu verkaufen. Will man bei derartigen Stoffen das raschere Messen statt des Wägens benutzen, auch wenn man nach Gewicht verkauft, so kann man sich dazu leicht selbst Maßflaschen mit eingefeilten Teilstrichen herstellen, indem man mit möglichster Genauigkeit die gewünschten Mengen einwägt und danach die Teilstriche anbringt. Diese Art und Weise ist namentlich sehr bequem, wenn man Leinöl, Firnis und ähnliche Flüssigkeiten im Verkaufslokal in sog. Ständern mit Abflußhähnen versehen vorrätig hält.

Die Bezeichnung „metrisches Gewichts- und Maßsystem“ kommt daher, daß man das Längenmaß „Meter“ bezw. dessen Teilungen zur Festsetzung der Hohlmaße und der Gewichte benutzt hat. Das Meter stellt den zehnmillionsten Teil des Erdquadranten dar (den vierzigmillionsten Teil des Erdumfanges). Nach der Maß- und Gewichtsordnung ist es der Abstand zwischen den Endstrichen des internationalen Meterprototyps (unter Prototyp versteht man ein Vorbild) bei der Temperatur des schmelzenden Eises.

Die Einteilungen und Vervielfältigungen des Längenmaßes werden, wie bei Hohlmaß und Gewicht, durch lateinische und griechische Bezeichnungen ausgedrückt:

1 Dezimeter = $^1/_{10}$ Meter
1 Zentimeter = $^1/_{100}$ „
1 Millimeter = $^1/_{1000}$ „
1 Dekameter = 10 „
1 Hektometer = 100 „
1 Kilometer = 1000 „
1 Myriameter = 10000 „

abgekürzt; m, dm, cm, mm; Dm, hm, km, myr.

Andere Längenmaße sind folgende:

1 Deutsche Meile = 7,5 km = 7500 m
1 englische „ = 1524 m
1 geographische „ = 7420,44 m
1 Seemeile oder Knoten = 1855,11 m = $^1/_1$ geograph. Meile.

Für absolut genaue Messungen, wie sie in der Mikroskopie nötig sind, benutzt man als Maß das Mikromillimeter oder Mikron = 0,001 mm (ein Tausendstel Millimeter oder 1 Millionstel Meter) und bezeichnet dieses mit einem μ.

Sonstige Geschäftsutensilien.

Löffel braucht man eine große Anzahl, da man gut tut, möglichst in allen Kasten mit gepulverten Substanzen einen eigenen Löffel zu halten. Sie können, da sie immer für denselben Stoff benutzt werden, aus Holz oder Blech angefertigt sein, solche in Schaufelform mit kurzem Stiel sind besonders praktisch. Für die feineren Sachen, speziell für den Verkaufstisch, benutzt man Löffel von poliertem Horn oder Hartgummi. Niemals darf der Verkäufer versäumen, diese Löffel nach dem Gebrauch sofort zu reinigen; zu vermeiden ist dabei das Abwaschen in heißem Wasser, da sie hierdurch die Form verlieren.

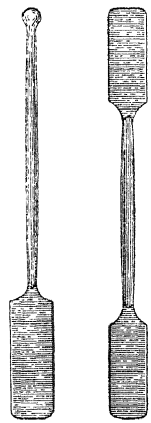


Fig. 3. Fig. 4.
Spatel.

Spatel nennt man aus Eisen gefertigte, an einem oder an beiden Enden spatenförmig verbreiterte Instrumente zum Herausnehmen von Fetten usw. Zum Rühren von Flüssigkeiten, Auflösen von Gummi oder Salzen in Wasser usw. benutzt man am besten Spatel aus Porzellan oder fertigt sich selbst solche aus hartem Holz an (Fig. 3 u. 4.).

Schalen. Zum kalten oder warmen Auflösen von Salzen usw. benutzt man am besten diejenigen der Berliner Porzellan-Manufaktur, welche ein Erhitzen über freiem Feuer vertragen und mit gut gearbeiteter Ausflußtülle versehen sind. Es sind aber auch gußeiserne, weißemaillierte Schalen im Handel, die sich für viele Zwecke ausgezeichnet bewähren. Auch die ungemein hart gebrannten Nassauer Tongeschirre, außen mit feiner brauner, innen mit rein weißer, sehr glatter Glasur sind zu empfehlen, wo keine starke Hitze angewandt zu werden braucht. Zum Feststellen der halbkugeligen Schalen ohne Fuß benutzt man am besten Strohkränze oder Ringe aus gepreßten Korkabfällen.

Mörser und Geräte zum Pulvern und Mischen. Gebräuchlich sind kleine Porzellanmörser oder Reibschalen mit und ohne Ausguß, zum Mischen kleiner Mengen Pulver, oder zum Anreiben fester Körper mit Flüssigkeiten, Messingmörser zum Zerstoßen oder Zerquetschen und endlich große eiserne Mörser zum Pulvern größerer Mengen von Substanzen, die das Eisen nicht angreifen. Bei ganz großen eisernen Mörsern mit sehr schwerem Pistill (Stößel) kann man sich die Arbeit des Stoßens sehr erleichtern, wenn man das Pistill mittels Stricken an einen gut federnden Schwebebaum hängt. Der Stoßende hat bei dieser Vorrichtung nur nötig, das Pistill niederzustoßen, während das Heben durch

den Schwebebaum selbst besorgt wird. Der eiserne Mörser muß innen stets blank und rostfrei erhalten werden.

Es werden heute überhaupt nur wenige Drogengeschäfte das Pulvern und Zerkleinern der Rohdrogen selbst besorgen. Große Fabriken mit Dampfbetrieb liefern mittels höchst komplizierter und sinnreicher Maschinen die Pulver von einer Güte und Feinheit, wie sie der gewöhnliche Geschäftsmann gar nicht herstellen kann. Fast das Gleiche gilt von den zerschnittenen Kräutern und Wurzeln, die bei einem sehr kleinen Preisaufschlag ebenfalls von besonderen Geschäften schön zerschnitten in den Handel gebracht werden. Doch kommen immerhin einzelne Artikel vor, die nicht zerschnitten zu haben sind und die deshalb, wenn nötig, selbst zerkleinert werden müssen. Hierzu benutzt man meistens Schneideladen nach Art der Häckselschneidemaschinen oder Stampfmesser verschiedener Formen, deren Stiel zuweilen mit Quecksilber ausgegossen wird, um die Wucht des Stoßes zu vermehren. Um möglichst wenig Verlust zu haben, werden die Vegetabilien etwa 10—12 Stunden vor dem Zerschneiden mit etwa 20 Prozent

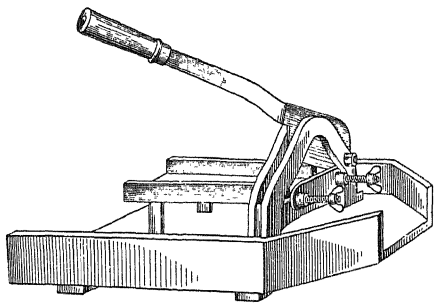


Fig. 5.
Kräuter-Schneidemesser.

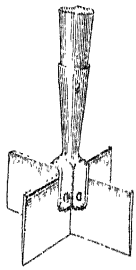


Fig. 6.
Kräuter-Stampfmesser.

Wasser angefeuchtet und nach dem Zerschneiden im Trockenschrank getrocknet. Bei Wurzeln kann der Wassergehalt erhöht werden, doch fügt man hier zweckmäßig das Wasser in verschiedenen Teilen zu.

Von den Pulvern sind es hauptsächlich die Gewürzpulver, die noch am häufigsten in den Drogengeschäften selbst hergestellt werden. Es hat dies auch seine Berechtigung wegen der absoluten Garantie, die der Drogist dann für die Reinheit der Ware hat. Man bedient sich zur Darstellung dieser Pulver selten des Mörsers, sondern fast immer der sog. Gewürzmühlen. Diese sind meistens nach der Art der gewöhnlichen Kaffeemühlen konstruiert, nur in vergrößertem Maßstabe, zuweilen auch mit sog. Vorbrecher zum Zerkleinern der größeren Stücke versehen. Jedoch müssen alle Rohdrogen, die gepulvert oder zerstoßen werden sollen, vorher gut ausgetrocknet werden. Zum Trennen der gröberen von den feineren Pulvern und der Spezies bedient man sich der Siebe, wo in einem Rahmen von Holz Gewebe aus Seidengaze, Haartuch, Messing oder lackiertem Eisendraht in den verschiedensten Maschenweiten eingespannt sind. Unter diesem Rahmen wird der Siebboden, in dem ein Leder eingespannt ist, befestigt, und

es werden so durch stoßweises Schütteln die feineren von den gröberen Teilen getrennt. Es sind auch mit Deckeln versehene sog. Universal-Siebe von emailliertem Stahlblech im Handel, wo die Spannvorrichtung mit sechs verschieden weiten Siebeinlagen versehen werden kann.

Farbenmühlen, siehe Abteilung Farbwaren.

Trichter. Diese sehr wichtigen Hilfsapparate werden aus den allerverschiedensten Materialien hergestellt, deren Verwendung sich nach der Art des Stoffes, mit dem sie in Berührung kommen, richten muß. Wären die Glastrichter nicht von so überaus großer Zerbrechlichkeit, sollte man nur sie benutzen, da kein anderes Material so leicht rein zu halten und gleich unempfindlich gegen Säuren, Laugen usw. ist. Am nächsten stehen ihnen in dieser Beziehung die Trichter aus emailliertem Blech, doch sind sie gegen starke Säuren nicht ganz widerstandsfähig. Für letztere benutzt man auch wohl Trichter aus

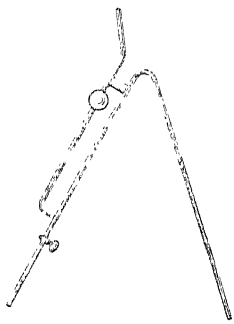


Fig. 7.
Heber mit seitlich angesetztem Saugrohr.

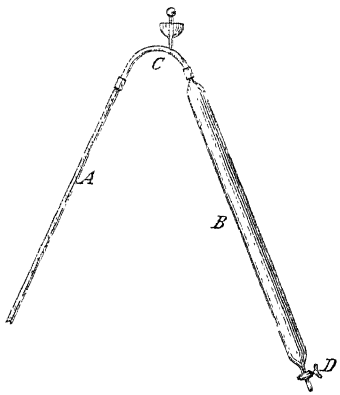


Fig. 8. Heber.

Guttapercha. Doch selbst dieses Material wird nach verhältnismäßig kurzer Zeit, namentlich durch starke englische Schwefelsäure, mürbe und brüchig. Für rohe Säuren und Laugen können auch die ziemlich billigen, aber wenig bekannten Trichter aus glasiertem Ton verwandt werden. Für alle Flüssigkeiten, die keine scharfen Substanzen enthalten, kann man zum bloßen Durchgießen Trichter aus Weißblech oder Aluminium verwenden. Sobald sie aber, wie beim Filtrieren, längere Zeit mit den Stoffen in Berührung kommen, sollen nur Glastrichter angewandt werden.

Heber. So zweckdienlich die sog. Ballonkipper sind, Eisengestelle, in die die Ballons hineingesetzt werden, so zeitigen auch sie verschiedene Übelstände. Einmal erfordern sie viel Platz, und dann muß man für jede der Säuren und Laugen einen besonderen Kipper haben, da das Ein- und Aussetzen der Ballons mühsam und nicht ohne Gefahr ist, namentlich wenn die Umhüllung, wie dies oft vorkommt, zerfressen und mürbe ist. Und so greift man öfter zum Heber. Der Heber ist ein im spitzen Winkel gebogenes Rohr aus

beliebigem Material (Glas, Metall, Gummi), dessen einer Schenkel länger ist als der andere. Wird das kürzere Rohr in eine Flüssigkeit getaucht und durch Ansaugen an dem längeren Schenkelrohr in diesem ein luftverdünnter Raum hergestellt, so steigt die Flüssigkeit infolge des Luftdrucks im kürzeren Rohr empor und füllt auch den längeren Schenkel an. Die Flüssigkeit läuft nun in ununterbrochenem Strahl ab, bis sie mit der Ausflußöffnung des längeren Schenkels in gleicher Höhe steht oder der kürzere Schenkel nicht mehr in die Flüssigkeit eintaucht. So einfach nun die Handhabung bei Flüssigkeiten wie Wein, Wasser usw. ist, so liegt die Sache ganz anders bei allen scharfen und ätzenden Flüssigkeiten, wo ein Ansaugen des Hebers mit dem Munde von vornherein ausgeschlossen ist. Für solche scharfen Flüssigkeiten hat man eine Menge verschiedener Heber konstruiert, die aber meist sehr kompliziert sind; sehr praktisch sind jedoch die Glasheber mit seitlich angesetztem Saugrohr. Nur muß man während des Ansaugens die Öffnung des langen Schenkels verschließen, um den Luftdruck abzuhalten und das Ansaugen immerhin mit gewisser Vorsicht ausüben, um von der Flüssigkeit nichts in den Mund zu bekommen (Fig. 7).

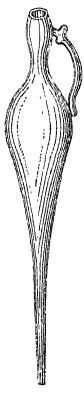


Fig. 9. Stechheber.

Hat man leichte Flüssigkeiten, kann man sich auch dadurch helfen, daß man auf den Ballonhals einen doppelt durchbohrten Pfropfen (am besten Gummipfropfen) setzt. Durch die eine Öffnung wird ein gewöhnlicher Heber eingeführt, durch die andere ein kurzes, schwach gebogenes Rohr. Bläst man durch das kurze Rohr kräftig in den Ballon, so steigt die Flüssigkeit in dem Heber in die Höhe und fließt ruhig ab. Derartige Vorrichtungen versagen aber, sobald man es mit spezifisch schweren Flüssigkeiten zu tun hat, oder wenn der Ballon schon ziemlich geleert ist. Um allen Übelständen abzuhelfen, ist ein Heber konstruiert worden, der billigen Anforderungen genügt. Die Fig. 8 wird am besten deutlich machen, wie der Heber eingerichtet ist. Der kürzere Schenkel A kann von beliebiger Weite sein, während der Schenkel B den zwei- bis dreifachen Durchmesser von A haben muß. Wählt man für den kürzeren Schenkel A 10 mm, so muß B 25 mm Durchmesser haben. B ist an beiden Enden so weit verjüngt, daß die Ein- und Ausflußöffnung ebenfalls 10 mm Weite hat. Hierdurch wird erreicht, daß die Flüssigkeitssäule in B, abgesehen von der größeren Länge des Schenkels, ein $6^1/_4$ mal größeres Volumen bzw. Gewicht hat als in Schenkel A.

Auf dem Knie C ist, etwas nach dem Abflußrohr zu, ein kleiner Trichter eingefügt, dessen Ausflußöffnung durch einen mit einem Gummirohr überzogenen Stab leicht geschlossen werden kann. Die Ausflußöffnung von B wird entweder ebenfalls durch einen Gummistopfen geschlossen, oder besser mit einem Hahn von Hartgummi oder Glas versehen.

Soll der Heber funktionieren, taucht man das Rohr A in die Flüssigkeit, schließt den Hahn D und füllt durch den Trichter das

Rohr B mit der gleichen Flüssigkeit. Sobald dies geschehen, wird der Trichter geschlossen und der Hahn D geöffnet. Die Flüssigkeitssäule im Schenkel B wird kaum zu einem Drittel oder zur Hälfte abgelaufen sein, und die Luftverdünnung im Heber ist so stark geworden, daß die Flüssigkeitssäule des Schenkels A in B übersteigt und nun in beständigem Strahl fließt, bis entweder der Hahn D geschlossen oder der Stopfen des Trichters herausgenommen wird. Im letzteren Falle entleert sich der Heber gänzlich, während im anderen Falle Schenkel B gefüllt bleibt und der Heber nach beliebiger Zeit weiter funktioniert, sobald man den Hahn D von neuem öffnet.

Auf diese Weise wird es möglich, daß man z. B. Schwefelsäure aus den Ballons ganz beliebig, wie aus einem Fasse, abzapfen kann. Das einzige, was nicht versäumt werden darf, ist, daß man immer so viel Flüssigkeit zurückläßt, um den Schenkel B damit füllen zu können. Für manche Zwecke z. B. um aus Ballons oder Fässern Proben zu entnehmen, bedient man sich des Stechhebers, gewöhnlich einer nach oben zu ausgebauchten Glasröhre. Man taucht die Röhre völlig in die Flüssigkeit ein, zieht durch Saugen die Flüssigkeit darin empor, bis der Stechheber vollständig gefüllt ist, und verschließt die obere Öffnung mit Daumen oder Zeigefinger. Nun kann man die Flüssigkeit herausheben, ohne daß sie ausfließt. Durch Loslassen des Fingers fließt sie in ein anderes Gefäß ab. Dies beruht darauf, daß durch Verschließen der Röhre der Luftdruck einseitig von unten wirkt und die Flüssigkeit in die Röhre hineindrängt, beim Öffnen jedoch der Luftdruck von oben gleich dem von unten ist, und die Flüssigkeit nun infolge der Schwere austritt (Fig. 9).

Technische Arbeiten und Ausdrücke.

Wenn auch der Drogist in der Hauptsache Kaufmann und nicht Fabrikant der von ihm vertriebenen Präparate ist, so gibt es doch eine ganze Reihe von Arbeiten, die in jedem Drogengeschäfte vorgenommen werden, und mit vielen anderen muß er, auch wenn er sie nicht selbst vornimmt, in den Grundzügen vertraut sein.

Kolieren oder Durchseihen, auch Abseihen nennt man die Trennung flüssiger Bestandteile von festen, wobei es nicht auf vollständige Klarheit der Flüssigkeit ankommt. Die gewonnene Flüssigkeit heißt Kolatur. Man bedient sich meistens viereckiger Flanell- oder Leinentücher, die lose in einen viereckigen Rahmen, Tenakel genannt (Fig. 10), eingehängt werden. Diese Koliertücher, auch Seihstoffe genannt, muß man vorteilhaft vor dem Durchseihen mit einer entsprechenden Flüssigkeit, z. B. verdünntem Spiritus oder bei Sirupen mit weißem Sirup anfeuchten. Das zuerst Durchlaufende ist fast immer trübe und wird deshalb noch einmal zurückgegossen.

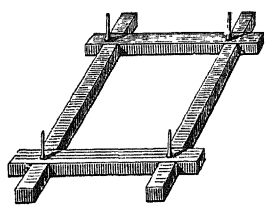


Fig. 10. Tenakel.

Filtrieren. Der Zweck des Filtrierens ist die mechanische, aber vollständige Trennung der flüssigen Bestandteile einer Mischung von den in derselben enthaltenen festen Bestandteilen, so daß völlige Klarheit der Flüssigkeit erreicht wird, man bedient sich dazu bei kleineren Mengen des porösen (durchlässigen) Papiers. Von diesem legt man ein kreisrundes Stück oder einen viereckigen Bogen, den man später beschneidet, in fächerartige Falten und zwar derart, daß die Spitzen der Falten alle in einem Punkt zusammenlaufen. Der so zusammengelegte Bogen wird auseinandergenommen und in einen Trichter gelegt. Die Falten verhindern, daß sich das Papier dicht an die Wandungen des Trichters anlegt und so das Ablaufen der durchsickernden Flüssigkeit erschwert. Man benetzt bei wässerigen oder alkoholischen Flüssigkeiten zuerst die Filter mit ein wenig Wasser oder Weingeist, je nach der zu filtrierenden Flüssigkeit, und gießt dann diese in langsamem Strahl an der Wandung des Filters hinunter. Diese Vorsicht ist notwendig, um das Zerreißen der ohnehin zarten Spitze zu vermeiden. Zu beachten ist auch, daß das Filter nie über den Trichter hervorrage. Ist die durchgelaufene Flüssigkeit anfangs noch nicht klar, wird sie nochmals zurückgegossen. Gutes Filtrierpapier muß weiß, porös und doch ziemlich zähe sein. Selbst bei einem gut bereiteten Filter legt sich ein großer Teil dicht an die Wandungen des Trichters an und verhindert dadurch ein rasches Filtrieren der Flüssigkeit. Um diesen Übelstand zu vermeiden, hat man Trichter aus Glas und Porzellan mit gerippten Wandungen angefertigt, oder man legt in die Glastrichter Einsätze aus feingelochtem Zink- oder Weißblech, oder aus fein verzinntem Drahtgeflecht oder Aluminium. Diese Einsätze sind mit einer sehr feinen Spitze und, um das zu dichte Anlegen an die Glaswand zu verhindern, außen mit 3 oder 4 angelöteten, senkrecht ablaufenden Drahtstreifen oder mit Ausbauchungen versehen. Für einen solchen Einsatz ist kein Faltenfilter nötig, sondern man legt das Papier einfach zusammen und erreicht doch, da jeder durchsickernde Tropfen sofort zwischen der Einlage und der Trichterwandung abläuft, ein ungemein schnelles Filtrieren; diese Einsätze dürfen aber nicht bei sauren oder alkalischen Flüssigkeiten benutzt werden. In diesen Fällen verwendet man Einsätze von Roßhaargaze, die man sich aus nicht mehr gebrauchsfähigen Roßhaarsiebböden herstellen kann.

Für schnelle Filtrationen, namentlich bei großen Mengen, bedient man sich mit Vorteil des Papierbreies. Man erhält ihn, indem man Filterpapier, und zwar Abfälle, zuerst in möglichst wenig Wasser einweicht, dann mit mehr Wasser übergießt und nun durch Schlagen oder Quirlen eine faserige Masse bereitet. Am besten ist es, wenn man sich aus verschiedenen Papiersorten feineren und gröberen Faserbrei herstellt. Soll nun mit solchem Faserbrei filtriert werden, wird der Trichterausfluß zuerst mit einem Pfropfen entfetteter Watte lose geschlossen; auf diesen Wattepfropfen bringt man zuerst den feinen Faserbrei, läßt durch langsames Abtropfen des Wassers eine einige Zentimeter hohe, möglichst dichte Faserschicht, die man mittels des Fingers ein wenig

festdrückt, entstehen und bringt auf diese so viel gröberen Faserbrei, daß auch hiervon eine gleich hohe Schicht entsteht. Sobald auch diese dicht geworden ist, kann die Filtration beginnen. Um ein Aufspülen des Papierbreies beim Aufgießen zu vermeiden, bedeckt man den Brei mit einer mäßigen Schicht von nicht zu feinem Glaspulver oder von gewaschenem weißem Sand. Häufig ist eine Flüssigkeit klar, nur durch einige Flocken oder fremde Gegenstände verunreinigt; in diesem Falle kann man die Filtration ohne Papier vornehmen, indem man die Spitze des Trichters durch ein wenig entfettete Baumwolle (sog. Verbandwatte) schließt. Die Flüssigkeit wird rasch und vollständig klar durchlaufen.

Bei Säuren, Laugen und ähnlichen Flüssigkeiten, die das Papier angreifen, benutzt man in gleicher Weise statt der Watte, Pfropfen von ausgewaschenem Faserasbest, oder von der sog. Schlacken- oder Glaswolle. Namentlich mit dieser, die eigens zu diesem Zweck von Glasbläsern hergestellt wird, erreicht man vorzügliche Resultate. Bei zähen Flüssigkeiten, namentlich zuckerhaltigen und sehr großen Mengen, bedient man sich häufig statt des Filtrierpapiers der Filterbeutel von Filz oder besonderer Filtrierapparate mit Filz- oder Zelluloseeinlagen.

Es gibt eine ganze Reihe von Flüssigkeiten, fetten Ölen usw., die ungemein langsam filtrieren. Bei diesen kann man die Arbeit beschleunigen, wenn man das Trichterrohr mittels eines Gummirohrs luftdicht mit einem 40—60 cm langen, in der Mitte schleifenförmig gebogenen Glasrohr verbindet. Hat sich die Schleife erst einmal gefüllt, wirkt sie als Saugheber, und die Filtration geht 3—4mal schneller vonstatten als ohne diese Vorrichtung. Oder man filtriert unter erhöhtem Luftdruck. Man verschließt eine starkwandige Flasche luftdicht mit einem doppelt durchbohrten Kork. In die eine Öffnung wird der Trichter gesteckt, in die andre ein rechtwinklig gebogenes Glasrohr, das mit einer Wasserluftpumpe in Verbindung steht, und setzt diese in Tätigkeit. Es wird so in dem Gefäß ein luftverdünnter Raum geschaffen und der Druck von oben kann stärker wirken. Doch hat man bei dieser Filtration nicht Faltenfilter, sondern nur glatte Filter zu verwenden und, um das Reißen des Filters zu vermeiden, einen fein durchlöcherten Platinkegel oder einen durchlöcherten Porzellankegel in den Trichter zu legen. Steht eine Luftpumpe nicht zur Verfügung, kann man sich dadurch helfen, daß man die Luft durch das Glasrohr mit dem Munde aussaugt. Diese Art der Filtration ist aber nicht anzuwenden, sobald die Flüssigkeiten sehr viel feste pulverartige Stoffe wie Niederschläge enthalten. Durch den verstärkten Luftdruck werden nämlich die festen Körper in das Papier hineingepreßt, so die Poren verschlossen, und man erreicht gerade das Gegenteil, nämlich eine langsame Filtration. Hat man starkwandige Flaschen, die etwas über dem Boden eine Öffnung, einen Tubus, haben, so verschließt man die Einfüllöffnung luftdicht mit einem durchbohrten Kork, durch den man das Trichterrohr gesteckt hat, der Tubus selbst wird ebenfalls durch einen durchbohrten Kork verschlossen, durch den man ein Stück Glasrohr steckt, woran sich ein Stück Gummischlauch befindet. Man saugt durch den

Gummischlauch die Luft möglichst aus der Flasche heraus und verschließt die Öffnung des Schlauches durch einen Quetschhahn.

Bei leicht flüchtigen Flüssigkeiten bedeckt man den Trichter mit einer Glasscheibe. Vielfach hat man Flüssigkeiten zu filtrieren, die bei gewöhnlicher Temperatur fest oder doch so zähe sind, daß sie nicht durch das Filter gehen. Hierfür hat man eigene Trichter mit doppelten Wandungen, die oben mit Zufluß- und unten mit Abflußöffnung versehen sind. Der Zwischenraum wird durch die obere Tülle mit heißem Wasser gefüllt und nun die zuvor erwärmte Flüssigkeit auf das Filter gebracht. Das heiße Wasser muß so oft als nötig erneuert werden. Auf diese Weise kann man z. B. Rizinusöl, feste Fette und ähnliche Stoffe filtrieren. Zuweilen hat man Flüssigkeiten zu filtrieren, deren vollständige Klärung selbst durch mehrmaliges Filtrieren nicht gelingt; es sind dies namentlich Lösungen von ätherischen Ölen in verdünntem Weingeist, ferner Pepsinwein u. a. m. Hier kommt man meistens mit Leichtigkeit zum Ziel, wenn man die Flüssigkeiten mit ein wenig reinem Bolus oder Talkumpulver oder noch besser mit weißer Kieselgur, sogen. Infusorienerde oder Bergmehl durchschüttelt und dann erst filtriert. Jedoch ist erforderlich, die Pulver vor dem Zusammenschütteln mit den betreffenden Flüssigkeiten gut anzureiben. Die Wirkung dieser Präparate ist eine rein physikalische, indem sie die trübenden Bestandteile der Lösungen gleichsam auf sich niederschlagen und so festhalten. Derartige Mischungen werden häufig durch bloßes Absetzenlassen blank und klar.

Dekantieren nennt man das Abgießen klarer Flüssigkeiten von einem festen Bodensatz. Zweckmäßig bedient man sich hierbei besonderer Gefäße aus Glas oder Porzellan, die in verschiedener Höhe verschließbare Öffnungen haben, so daß man beliebige Mengen der Flüssigkeit abgießen kann.

Schlämmen heißt die Trennung verschieden feiner Pulver durch Aufrühren in Wasser. Es geschieht dies namentlich häufig bei den Farben, um sie von groben sandigen Beimengungen zu befreien. Die schwereren Körner setzen sich rasch zu Boden, während die leichteren länger im Wasser schwebend bleiben und sich mit diesem nach dem Aufrühren vom schwereren Bodensatz abgießen lassen. Diese trübe Flüssigkeit überläßt man dann der Ruhe und entfernt nach dem Absetzen das Wasser durch Dekantation.

Präzipitieren, Niederschlagen, Fällen heißt durch chemische Agentien oder Veränderung des Lösungsmittels feste Körper aus Lösungen ausscheiden. Der hierbei in feiner Verteilung niederfallende Körper heißt Präzipitat, z. B. Sulfur praecipitatum, Ferrum sulfuric. alcoholisatum. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der Körper desto feinpulveriger ausfällt, je größer die Verdünnung war, worin er entstanden ist. Auch die Temperatur ist von großem Einfluß auf die Feinheit des Körpers. Wendet man höhere Temperatur an, so sind die Niederschläge nicht so fein wie die kalter Fällung. Der Niederschlag wird durch Dekantation oder Filtration von der Flüssigkeit getrennt und so lange mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gewaschen, bis er keine

fremden Bestandteile mehr enthält. Diese Operation heißt Auswaschen oder Aussüßen.

Kristallisieren. Wird aus einer Lösung durch allmähliches Verdunsten der Lösungsflüssigkeit oder durch Anwendung von Kälte der gelöste feste Körper langsam ausgeschieden, so setzt sich derselbe meistens in bestimmter Form an (Kristall). Es bilden sich aber auch Kristalle durch langsames Erkalten geschmolzener Massen oder, wie bei der Schneebildung, durch Erstarren flüssiger Körper. Die Formen der Kristalle sind für jeden Körper feststehend und werden nach ihrer äußeren mathematischen Figur benannt. Diese sind sehr verschieden, doch lassen sich an den Kristallen 3 bestimmte Richtungen, Höhen-, Längen- und Breitenachsen feststellen, zu denen verschieden geformte Flächen, wie Dreiecke, Quadrate, Fünfecke bestimmte Lagen haben. Je nach der Form der Flächen und der Lage teilt man die Kristalle in 6 Kristallsysteme und 32 Gruppen ein. Man unterscheidet z. B. würfelförmige, oktaedrische, d. h. achtseitige, säulenförmige, rhombische oder rautenförmige, spießige, schuppenförmige usw. Kristalle. Kann ein Stoff in verschiedenen Kristallsystemen kristallisieren, heißt er polymorph oder heteromorph, kommt er in zwei Formen vor, wie der Schwefel, heißt er dimorph, in drei Formen trimorph. Wird die kristallisierende Flüssigkeit durch Rühren am ruhigen Bilden der Kristalle gehindert, nennt man das „gestörte“ Kristallisation. Man gewinnt hierdurch ein sehr feines Kristallmehl, das vielfach das Pulvern überflüssig macht.

Kristallwasser. Mit diesem Ausdruck bezeichnen wir das in vielen Kristallen enthaltene, chemisch gebundene Wasser, wodurch die Kristallform, mitunter auch die Farbe der Kristalle entsteht, wie beim Kupfervitriol, es läßt sich durch Wärme von ersteren trennen. Die Kristalle zerfallen hierbei. Manche geben ihr Kristallwasser schon an der Luft zum Teil oder ganz ab, sie verwittern.

Mutterlauge heißt der flüssige Rückstand, der nach dem Ausscheiden der Kristalle aus Salzlösungen zurückbleibt, und worin sich von dem auskristallisierten Stoff noch so viel gelöst befindet, wie das Lösungsmittel davon zu lösen imstande ist.

Amorph heißt ein Körper, der, im Gegensatz zu den Kristallbildungen, ohne bestimmte Gestalt auftritt. Ein und derselbe Körper kann unter bestimmten Verhältnissen in Kristallform oder amorph auftreten, oder aus dem amorphen Zustand in Kristallform übergehen. Kristallinisch nennt man einen Stoff, der die Kristallform nur undeutlich zeigt, wo diese nur auf dem Bruche zu erkennen ist.

Sublimieren. Wird ein fester, aber flüchtiger, d. h. verdampfbarer Körper erhitzt, so geht er in Dampfform über, ohne vorher zu schmelzen. Wird diese Operation in einem geschlossenen Raum vollzogen und werden die entstandenen Dämpfe abgekühlt, so verdichten sie sich wieder zu festen Körpern. Es entstehen dabei entweder Kristallformen, die um so größer sind, je langsamer die Abkühlung vor sich geht, z. B. Jod, oder es bilden sich kleine Kügelchen, z. B. Schwefel,

oder aber es entstehen feste, kristallinische Krusten, wie beim Salmiak oder Quecksilberchlorid.

Die Operation wird vorgenommen, entweder um beigemengte, nicht flüchtige oder weniger flüchtige Verunreinigungen zu trennen, oder um aus festen Körpern einen einzelnen flüchtigen Bestandteil zu gewinnen, wie z. B. die Benzoesäure aus dem Benzoeharz. Der gewonnene Körper heißt das Sublimat.

Destillieren. Werden in gleicher Weise wie bei der Sublimation flüssige (auch die Verflüchtigung fester Körper, wie Zink, Kalium, Natrium usw., die, bevor sie in Dampfform übergehen, zuerst flüssig und auch bei nicht zu großer Abkühlung als flüssige Körper aufgefangen werden, nennen wir Destillation) und zu gleicher Zeit flüchtige Körper erhitzt, so gehen sie gleichfalls in Dampfform über. Geschieht diese Operation in der Weise, daß die entstandenen Dämpfe abgeleitet und

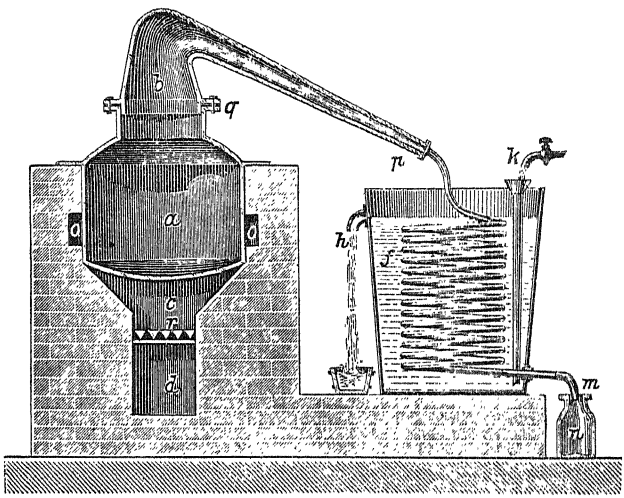


Fig. 11. Destillierapparat. a Destillierblase, b Helm, f Kühlschlange, n Vorlage.

gleichzeitig abgekühlt werden, so gehen sie wieder in den tropfbar flüssigen Zustand über und können in dieser Form gesammelt werden. Das gewonnene Produkt heißt Destillat, die Arbeit selbst Destillation, der dazu angewandte Apparat Destillierapparat (Fig. 11). Er besteht, ganz abgesehen von den verschiedensten Konstruktionen, für die Destillation in größerem Maßstabe stets aus drei Teilen, der Blase oder dem Destillierkessel, in welchem die Flüssigkeit erhitzt wird, der Kühlvorrichtung oder Kühlschlange und endlich der sog. Vorlage, worin sich das Destillat ansammelt. Die Destillierblase ist durch einen sogen. Helm geschlossen und besteht aus Kupfer oder Zinn, und zwar muß Kupfer gewählt werden, wenn über freiem Feuer destilliert werden soll. Für manche Zwecke verwendet man gläserne Apparate, Retorten, die man auch mit verschließbaren Öffnungen versieht, tubulierte Retorten (Fig. 12). Der Helm der Destillierblase mündet in die Kühlschlange und diese ist mit der Vorlage verbunden. Die Destillation

kann vorgenommen werden entweder über freiem Feuer oder durch Manteldampf, indem überhitzte Dämpfe zwischen die doppelten Wandungen des Kessels geleitet werden, oder im Wasserbade — in diesem Falle wird der Dampfmantel durch siedendes Wasser ersetzt — oder endlich durch einen direkt durchgeleiteten überhitzten Dampfstrom. In selteneren Fällen destilliert man auch im Sandbade, d. h. man senkt das Destilliergefäß in eine Schicht erhitzten Sandes ein. Die Destillation geschieht entweder zur Reinigung der flüchtigen Körper von nicht flüchtigen (z. B. beim Destillieren des Wassers) oder weniger flüchtigen, oder um flüchtige Stoffe aus anderen Körpern in einem flüchtigen Lösungsmittel zu lösen, ohne daß nichtflüchtige Bestandteile in die Lösung übergehen, z. B. über Kräuter destillierte Wässer oder Spirituosen (Unterschied von Tinkturen, die neben den flüchtigen auch nichtflüchtige Bestandteile enthalten). In diesem Falle nennt man die Operation das Abziehen, abgezogener Geist usw. Endlich wird die Destillation trockener Körper mit Wasser zu dem Zweck ausgeführt, um flüchtige Körper, die sich wenig oder gar nicht in Wasser lösen, weit unter ihrem Siedepunkt überzudestillieren (Gewinnung von ätherischen Ölen usw.). Die Destillation selbst muß zuerst langsam vor sich gehen, damit die Luft aus dem Destillierapparat verdrängt wird, ohne daß Stoffe des Destillates mitgerissen werden und so verloren gehen.

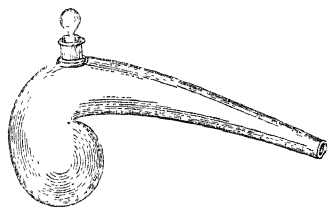


Fig. 12.
Tubulierte Glasretorte.

Sehr häufig ist das erste Destillationsprodukt noch nicht von der gewünschten Reinheit oder Stärke; in diesem Falle wird es nochmals, vielfach unter Wasserzusatz, destilliert. Eine solche wiederholte Destillation heißt Rektifikation. Muß ein drittes Mal destilliert werden, so heißt der Vorgang Bisrektifikation, das gewonnene Produkt selbst ein Bisrektifikat.

Sind in einer Flüssigkeit Körper von verschiedener Flüchtigkeit miteinander gemischt, so lassen sich diese mehr oder weniger voneinander trennen, indem man die Destillationsprodukte, welche bei steigenden Temperaturen übergehen, gesondert auffängt, z. B. bei dem Raffinieren des Rohpetroleums. Hier werden nacheinander Petroleumäther, Benzin, Brennpetroleum, Schmier- oder Vulkanöl, Vaselin und endlich Paraffin gewonnen. Man nennt dies fraktionierte Destillation. Erhitzt man organische, trockene Substanzen in einem geschlossenen Raum, so entstehen vielfach flüchtige und flüssige Umsetzungsprodukte, die sich, wie bei der gewöhnlichen Destillation, durch Abkühlen verdichten und sammeln lassen. Dies ist die trockene Destillation, die gewonnenen Produkte heißen brenzliche oder empyrheumatische Produkte (Gewinnung von Holzteer, Holzessig, Kreosot usw.).

Extrahieren, Extraktion. Die Extraktion oder das Ausziehen kann auf sehr verschiedene Weise und zu ganz verschiedenen Zwecken

vorgenommen werden. Die häufigste Anwendung findet sie zur Darstellung von Tinkturen und Essenzen. Bei den ersteren, soweit sie für den Drogisten in Betracht kommen, hat man sich genau an die Vorschriften des Deutschen Arzneibuches zu halten. Hier werden die betreffenden Rohstoffe mittelfein zerschnitten oder grob gepulvert mit der vorgeschriebenen Menge der Extraktionsflüssigkeit in einer Glasflasche übergossen. Die Glasflasche wird darauf gut geschlossen und an einem schattigen Orte bei ungefähr 15°—20° unter wiederholtem Umschütteln eine Woche lang beiseite gesetzt. Das Ausziehen bei gewöhnlicher Temperatur heißt Mazerieren, bei höherer Temperatur (35° 40°) Digerieren. Nach der vorgeschriebenen Zeit wird die Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand, wenn erforderlich, mittels einer einfachen Presse, der sog. Tinkturenpresse, ausgepreßt und die gesamte Flüssigkeit filtriert. Bei der Darstellung von Essenzen zur Bereitung spirituöser Getränke, ferner in allen Fällen, wo es darauf ankommt, die Rohstoffe möglichst erschöpfend auszuziehen, z. B. bei der Extraktbereitung bedient man sich mit Vorteil eines sog. Deplazierungsgefäßes. Ein solches kann man sich in beliebiger Größe selbst herstellen, indem man z. B. in einem hölzernen Faß, welches offen ist, drei Zahnleisten oder in verschiedenen Höhen Vorsprünge anbringt, so daß man einen nicht zu großlöchrigen Siebboden auflegen kann, und eben über dem Boden einen Hahn. Die zu extrahierenden zerkleinerten Substanzen werden auf den Siebboden geschüttet, zunächst die Extraktionsflüssigkeit in das Gefäß gefüllt, und nun hängt man das Sieb soweit in das Gefäß hinein, daß die Flüssigkeit über den Siebboden reicht. Das Faß wird darauf mit dem Deckel gut geschlossen und sich selbst überlassen.

Nach dem Gesetz der Schwere werden diejenigen Schichten der Flüssigkeit, welche durch Auflösung der löslichen Bestandteile schwerer geworden sind, sich zu Boden senken, während die leichteren Schichten, nach oben steigend, sich dort gleichfalls durch die Extrahierung des Rohstoffes verdichten und ebenfalls zu Boden sinken. Dieser Kreislauf wird sich so lange wiederholen, bis die ganze Flüssigkeit gleichmäßig gesättigt ist. Darauf wird sie abgezapft und, wenn nötig, noch ein oder mehrere Male durch neue Extraktionsflüssigkeit ersetzt. Auf diese Weise lassen sich die Rohstoffe so vollständig erschöpfen, daß die Pressung überflüssig wird. In Fabriken, wo es oft darauf ankommt, große Mengen auszuziehen, bedient man sich vielfach der sog. Kolonnenapparate. Hier wird eine ganze Reihe von Extraktionsgefäßen staffelförmig in der Weise übereinander aufgestellt, daß der Abflußhahn des ersten Gefäßes das Zuflußrohr des zweiten bildet und so fort. Sind alle Gefäße mit Rohstoff gefüllt, so pumpt man in das oberste und erste Gefäß die Extraktionsflüssigkeit ein und läßt sie, wenn das Gefäß gefüllt, langsam in das zweite ablaufen und so fort bis zum letzten. Wenn der Zufluß nach dem Abfluß geregelt wird, läßt sich die ganze Operation ohne Unterbrechung ausführen. Jedoch müssen die Gefäße, wenn die Extraktionsflüssigkeit flüchtig ist, gut geschlossen sein. Die Flüssigkeit wird sich im ersten Gefäß oberflächlich mit den löslichen

Bestandteilen sättigen und sich im zweiten, dritten, vierten usw. derartig verstärken, daß sie zuletzt in höchst konzentriertem Zustande abfließt. Ist das erste Gefäß erschöpft, wie eine abfließende Probe zeigt, wird es entweder mit frischem Rohmaterial gefüllt oder aus der Kolonne entfernt und der Zufluß direkt in das zweite geleitet, bis auch dieses erschöpft ist usw.

Mitunter werden auch Extraktionsapparate angewandt, bei denen die Flüssigkeit mittels komprimierter Luft durch das Rohmaterial getrieben wird. Diese Apparate müssen vollständig geschlossen sein, eignen sich aber wegen der starken Verdunstung bei dem gewaltsamen Ausströmen aus dem Abflußhahn nur für wässerige Auszüge. Auch diese Apparate werden mehr und mehr durch Kolonnen- oder Deplazierungsapparate ersetzt.

Sollen die Auszüge zur Darstellung von Extrakten benutzt werden, so werden sie, wenn sie wässeriger Natur sind, in weiten Kesseln über freiem Feuer oder besser vermittels Wasserdampf unter stetem Umrühren bis zur gewünschten Konsistenz eingedampft. Waren die Auszüge dagegen spirituöser oder ätherischer Natur, so geschieht das Abdampfen im geschlossenen Destillierapparat, um die Extraktionsflüssigkeit wieder zu gewinnen. In den Fabriken geschieht die Verdunstung, namentlich bei solchen Extrakten, welche keine hohe Temperatur vertragen, vielfach im Vakuumapparat. Der Nutzen eines solchen Apparats beruht auf dem Erfahrungssatz, daß eine Flüssigkeit um so leichter siedet, je geringer der auf ihr lastende atmosphärische Druck ist. Während z. B. das Wasser im Niveau des Meeresspiegels bei 100^0 siedet, liegt der Siedepunkt auf dem Gipfel eines hohen Berges bedeutend niedriger, und zwar um so niedriger, je höher der Berg ist. Um einen niedrigen Luftdruck zu erreichen, hat man nur nötig, die über der erwähnten Flüssigkeit stehende Luftschicht durch eine Luftpumpe möglichst zu entfernen; der so entstehende, annähernd luftleere Raum läßt die Flüssigkeit bei verhältnismäßig niederer Temperatur sieden und ungemein rasch verdunsten. Die Konstruktion der Vakuumapparate ist sehr verschieden und kompliziert. Zuweilen wird die Luftverdünnung nicht durch eine Luftpumpe, sondern durch starke Abkühlung der in einen besonderen Dampfraum eintretenden Dämpfe bewirkt. Durch die Abkühlung werden die Dämpfe sofort tropfbar flüssig, und es entsteht oberhalb der kochenden Flüssigkeit ein fast dampf- und luftfreier Raum.

Man unterscheidet bei den Extrakten drei verschiedene Arten der Festigkeit. Erstens halbflüssiges Extrakt, Extractum oder Mellago, z. B. Mellago graminis, von der Konsistenz des Honigs. Zweitens das Extractum spissum, von zäher halbfester Konsistenz, so daß es sich nicht ausgießen läßt, und drittens trockenes, Extractum siccum. Hier ist das Extrakt so weit eingedampft, daß es beim völligen Erkalten fest wird und sich zerreiben läßt. Diese trockenen Extrakte werden noch warm mit einem Spatel aus dem Abdampfgefäß herausgenommen, in dünne Streifen gezogen und über gebranntem Kalk

getrocknet. Ferner unterscheidet man je nach der Auszugsflüssigkeit wässerige, spirituöse oder ätherische Extrakte.

Die Pressen, die man vielfach als Nebenapparate bei der Extraktionsarbeit oder zum Auspressen von fetten Ölen, Fruchtsäften usw. benutzt, sind sehr verschiedener Art. Teils sind es Schalenpressen mit seitlichem Abfluß, bei welchen der auszupressende Gegenstand in ein starkes Preßtuch (am besten Segeltuch) geschlagen in die meistens metallene Schale gelegt wird; auf den Preßbeutel kommt nun der sog. Preßblock, der genau in die Schale paßt und mittels einer Schraube niedergepreßt wird. (Fig. 13.) Bei den Plattenpressen wird der Preßbeutel direkt zwischen zwei vertikal stehende und durch Schraubengewinde gegeneinander bewegliche Platten gehängt. Welche der beiden Konstruktionen die passendste ist, richtet sich nach der Art des Stoffes. Regel muß es bei allen Pressungen sein, daß die Schrauben anfangs nur sehr allmählich angezogen werden und daß die auszupressenden Stoffe nicht zu fein sind, weil die Preßbeutel sonst platzen; erst gegen das Ende der Operation, wenn die Hauptmenge der Flüssigkeit entfernt ist, darf größere Kraft angewandt und die Presse in kürzeren Zwischenräumen angezogen werden. Die Vorsicht gilt vor allem bei saftreichem Material, wie Früchten und dergleichen. In großen Betrieben benutzt man hydraulische Pressen, die einen Druck von 200 Atmosphären ermöglichen, und die ein fortwährendes Arbeiten gestatten, indem die Behälter für die auszupressenden Stoffe leicht auswechselbar sind.

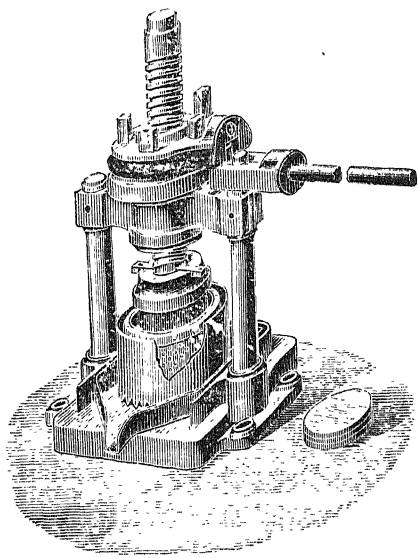


Fig. 13. Presse.

Perkolieren. Eine besondere Methode der Extraktion durch Deplazierung hat sich, von Amerika her, auch bei uns eingebürgert. Sie dient zur Darstellung der sog. Fluid-Extrakte. Der dazu erforderliche Apparat heißt Perkolator, er besteht in der Hauptsache aus einem konischen Zylinder a, dessen dünnerer Teil nach unten gerichtet ist; er enthält in seiner Spitze eine Filtriervorrichtung b, einen zum Regeln des Abflusses dienenden Glashahn d und mündet in eine Vorlage e. In den Zylinder drückt man die mit der Extraktionsflüssigkeit durchtränkten gepulverten Pflanzenteile fest ein, überläßt sie einige Tage sich selbst und öffnet dann den Hahn, nun fließt die gesättigte Flüssigkeit tropfenweise ab. Aus einem über dem Zylinder befindlichen Gefäß f fließt durch einen Hahn g stets soviel Extraktionsflüssigkeit nach, wie aus dem Hahn d ausgetreten ist. Auf diese

Weise erzielt man eine vollständige Erschöpfung des auszuziehenden Stoffes. (Fig. 14.)

Mischung von Pulvern. So einfach diese Operation bei kleinen Mengen ist, so ist sie doch bei großen Massen nicht immer leicht auszuführen, namentlich wenn die genaue Mischung von spezifisch leichten mit spezifisch schweren Pulvern ausgeführt werden soll. Bei kleinen Mengen bedient man sich der Reibschalen und mischt durch Umrühren mittels Pistills. Größere Mengen mischt man oberflächlich zusammen und reibt sie dann durch ein passendes Sieb. Bei großen Mengen würde das Verfahren zu zeitraubend sein. Man hat hierfür eigene, aber kostspielige Rührapparate, Mischtrommeln mit Hand- oder Riemenbetrieb, konstruiert, deren Anschaffung für einen Drogisten sich nur dann lohnen würde, wenn er derartige Arbeiten sehr oft auszuführen hat; kommen sie nur seltener vor, kann man sich einen praktischen Apparat mit verhältnismäßig geringen Kosten selbst herstellen. Man läßt ein hinreichend großes Faß mit einem gutschließenden Deckel versehen, in den Mittelpunkt des Deckels und des Bodens Zapfen befestigen, mittels welcher das Faß auf zwei Böcken in horizontaler Lage ruht. Zum Einfüllen wird in den Dauben ein großes viereckiges Loch angebracht, das durch einen konisch eingepaßten Deckel leicht schließbar ist. Durch diese Öffnung wird das Faß zu höchstens zwei Drittel mit den zu mischenden Pulvern gefüllt,

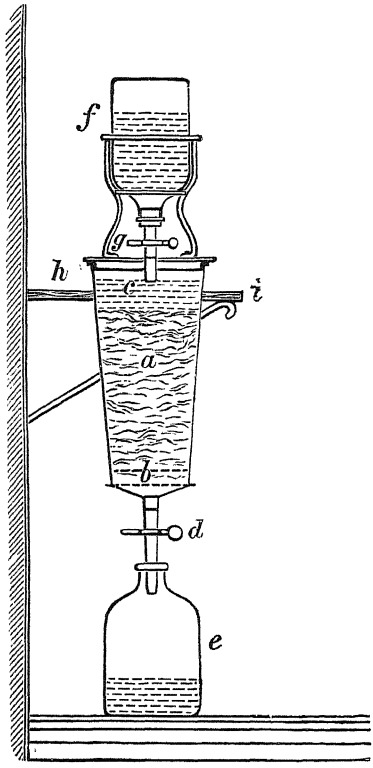


Fig. 14. Perkolator.

eine nicht zu kleine Anzahl eiserner Kartätschenkugeln hineingetan, die Öffnung geschlossen und das Faß durch einen an der Seite angebrachten Griff in langsam drehende Bewegung gebracht. Auf diese Weise kann man z. B. größere Mengen von trockenen Farben in verhältnismäßig kurzer Zeit auf das innigste vermengen.

Unterschied zwischen einer mechanischen Mischung und einer chemischen Verbindung. In einer mechanischen Mischung sind die einzelnen Körper, aus denen die Mischung besteht, unverändert auch in der kleinsten Menge vorhanden. In der chemischen Verbindung treten die Körper zu einem neuen Körper von unveränderten physikalischen und chemischen Eigenschaften zusammen. Reiben wir z. B. metallisches Eisenpulver und Schwefel zusammen, so erhalten wir eine

Mischung, denn in jedem Teile dieser Mischung sind beide Körper unverändert enthalten. Erhitzen wir diese Mischung aber, so treten beide Körper zu einer chemischen Verbindung zusammen; es entsteht Schwefeleisen, und die beiden Substanzen lassen sich aus dieser neuen Verbindung nicht mehr durch Lösungsmittel trennen, wie dies bei der Mischung der Fall ist.

Bereitung von Salben. Diese Operation kommt für uns durch die enggezogenen Grenzen über den Verkauf von Salben weniger in Betracht. Da aber die Bereitung der meisten Pomaden genau der der medizinischen Salben entspricht, so seien hier einige Winke gegeben. Bei dem Schmelzen der verschiedenen Bestandteile müssen diejenigen, welche den höchsten Schmelzpunkt haben, zuerst verflüssigt werden, dann erst werden die leichter schmelzbaren Stoffe hinzugefügt. Angenommen, wir wollten eine Salbe oder Pomade aus Wachs, Talg und Schweinefett bereiten, so wird zuerst das Wachs vorsichtig geschmolzen, dann der Talg, zuletzt das Schmalz hinzugefügt und sofort vom Feuer entfernt, sobald alles geschmolzen ist. Man erreicht durch diese Vorsicht zweierlei, einmal wird vermieden, daß auch das Schmalz bis zum Schmelzpunkt des Wachses erhitzt wird, da man vermeiden muß, Fette wegen der dabei eintretenden Veränderungen, namentlich hinsichtlich ihres Geruchs, weit über ihren Schmelzpunkt zu erhitzen; andernteils wird die Gesamtmasse, ihrer niedrigeren Temperatur halber, viel weniger Zeit zum Erstarren bedürfen als im entgegengesetzten Falle. Man kann nun die geschmolzene Fettmasse, nachdem man sie koliert hat, beiseite setzen, bis sie sich zu trüben beginnt, dann muß sie bis zum völligen Erkalten fortwährend mittels eines, am besten hölzernen Pistills gerührt (agitiert) werden. Sollen wässerige Flüssigkeiten hinzugefügt werden, so geschieht dies erst gegen das Ende der Operation während des Erkaltens und zwar unter Umrühren. Wasserlösliche Extrakte oder Salze sind vor der Mischung mit dem Salbenkörper mit wenig Wasser anzureiben oder darin zu lösen. Sollen Salben trockene Pulver enthalten, so werden diese zuerst mit ein wenig Öl bzw. der vorgeschriebenen Fettmasse ganz fein gerieben, dann erst der geschmolzene und durchgeseihte Salbenkörper allmählich zugesetzt. Große Mengen von Salbe kann man vorteilhaft in Salbenmühlen herstellen, die nach Art der Farbenmühlen als Mühlen mit Mahlstein und zwar die Reibeteile aus Porzellan, oder als Zweiwalzenmühlen im Handel sind. Oder man benutzt Salbenreibmaschinen, die zugleich als Pulvermischmaschinen dienen können. Durch Schwungrad und Übertragung bringt man das Pistill in Bewegung, zugleich auch einen Spatel, der die Salbe beständig in die Mitte streicht.

Bereitung der Pflaster, siehe Emplastra.

Bereitung der Ölfarben und Lacke, siehe Farbwaren.

Reinigung von Gefäßen. Eine häufig vorkommende, oft nicht ganz leichte Arbeit ist die Reinigung der verschiedenen Gefäße und Geräte. Hierbei kommt es immer darauf an, durch welche Stoffe diese beschmutzt sind. Alle fettigen Substanzen werden am besten durch Sägespäne aufgesogen. Will man Mörser, Reibschalen, Trichter,

Farbenmühlen usw. von anhängendem Fett befreien, reibt man sie mit trockenen Sägespänen und einem Lappen tüchtig ab und spült sie mit heißem Seifen- oder Sodawasser nach.

In zu reinigende Ölflaschen schüttet man eine Hand voll Sägespäne und etwas warmes Wasser, schwenkt tüchtig um, gießt aus und spült mit warmem und schließlich mit kaltem Wasser nach. Die Sägespäne saugen hierbei alles Fett auf und die Flaschen werden vollständig rein.

Kommt man auf diese Weise nicht zum Ziel, so löst man in dem warmen Wasser Natriumkarbonat (Soda) auf, um das Fett zu verseifen.

Eingetrocknetes Leinöl, Firnis, Sikkativ, Lacke usw. lassen sich auf diese Weise nicht entfernen. Hier bleibt nichts übrig, als die Stoffe in Lauge weichen zu lassen, und zwar am besten in einer Auflösung von Ätznatron (Seifenstein).

Mit Sägespänen nimmt man auch verschüttetes Öl, Firnis usw. vom Fußboden oder den Tischen auf; jedoch ist wohl zu beachten, daß die mit Fett getränkten Sägespäne nicht wieder in den Behälter der Sägespäne zurückgeschüttet werden dürfen, da sich derartig getränkte Späne, namentlich wenn zugleich Sikkativ oder Terpentinöl vorhanden, bei der großen Oberfläche, die sie der atmosphärischen Luft bieten, so stark oxydieren, daß die dadurch entstehende Wärme zuweilen bis zur Entzündung steigt.

Häufig sind Flaschen zu reinigen, worin sich am Boden und an den Wandungen feste Niederschläge angesetzt haben. Hier versucht man zuerst, ob sie mittels einiger Tropfen Salzsäure oder Salpetersäure sich entfernen lassen; ist dies nicht der Fall, so tut man etwas groben Sand und ein wenig Wasser hinein und schüttelt sehr kräftig um. Fast immer wird der Niederschlag dadurch entfernt werden.

Daß man bei der äußeren Reinigung der Gefäße, namentlich der Standgefäße, ebenfalls den Stoff, durch den sie beschmutzt sind, berücksichtigen muß, versteht sich von selbst. Harzige Stoffe entfernt man mit Terpentinöl oder starkem Sprit usw.

Während in dem vorhergehenden kurze, allgemein gültige Regeln und Ratschläge für die Führung des Geschäfts und die dabei vorkommenden Arbeiten gegeben wurden, sollen im folgenden einige der wichtigsten oft vorkommenden, wissenschaftlichen Ausdrücke besprochen und erklärt werden. Die zahlreichen Fragen aus der geschäftlichen Praxis erfordern meistens erst eine größere Warenkenntnis, sie sollen deshalb am Schluß der Warenkunde in einem besonderen Abschnitt behandelt werden.

Mit **Schmelzpunkt** bezeichnet man den Temperaturgrad, bei dem ein fester Körper in die flüssige Form übergeht.

Mit **Erstarrungspunkt** umgekehrt den Temperaturgrad, bei dem der flüssige Körper in die feste Form übergeht.

Mit Koch- oder Siedepunkt den Temperaturgrad, bei dem eine Flüssigkeit oder ein fester Körper, der durch Erhitzung in den flüssigen Aggregatzustand übergeführt ist, sich von innen heraus unter Aufwallen

(Kochen) in Dampf verwandelt. Es sei hierbei bemerkt, daß die meisten Flüssigkeiten, wenn sie überhaupt flüchtig sind, schon bei weit niedrigeren Temperaturgraden als ihrem Siedepunkt verdunsten, d. h. sich verflüchtigen. Bei einer solchen allmählichen Verdunstung findet aber niemals eine Blasenbildung wie beim Kochen statt, sondern die Verdunstung tritt nur an der Oberfläche ein. Die Bestimmung des Schmelz-, Erstarrungs- und Siedepunktes ist vielfach für den Wert der Waren von großer Wichtigkeit, weil sie uns Aufschlüsse über die Reinheit der Waren gibt, da für jeden Körper diese drei Punkte genau feststehen. Verdichtungstemperatur nennt man den Temperaturgrad, bei dem ein dampfförmiger Körper zu einer Flüssigkeit wird.

Das Deutsche Arzneibuch sagt über die Bestimmung des Schmelzpunktes folgendes: Bei allen Stoffen, ausgenommen Fette und fettähnliche Stoffe, wird die Bestimmung des Schmelzpunktes in einem dünnwandigen, am unteren Ende zugeschmolzenen Glasröhrchen von höchstens 1 mm lichter Weite ausgeführt. In dieses bringe man soviel von der feingepulverten, vorher in einem Exsikkator (Trockenapparat) über Schwefelsäure, und wenn nichts anderes vorgeschrieben ist, wenigstens 24 Stunden getrockneten Substanz, daß sich nach dem Zusammenrütteln eine auf dem Boden des Röhrchens 2 bis höchstens 3 mm hoch stehende Schicht bildet. Das Röhrchen wird darauf an einem geeigneten Thermometer derart befestigt, daß die Substanz sich in gleicher Höhe mit dem Quecksilbergefäße des Thermometers befindet. Darauf wird das Ganze in ein etwa 15 mm weites und etwa 30 mm langes Probierrohr gebracht, in dem sich eine etwa 5 cm hohe Schwefelsäureschicht befindet. Das obere, offene Ende des Schmelzröhrchens muß aus der Schwefelsäureschicht herausragen. Das Probierrohr setzt man in einen Rundkolben ein, dessen Hals etwa 3 cm weit und etwa 20 cm lang ist und dessen Kugel einen Rauminhalt von etwa 80—100 ccm hat. Die Kugel enthält so viel Schwefelsäure, daß nach dem Einbringen des Probierrohres die Schwefelsäure etwa zwei Drittel des Halses anfüllt. Die Schwefelsäure wird ohne Verwendung eines Drahtnetzes erwärmt und die Temperatur von 10^0 unterhalb des zu erwartenden Schmelzpunktes ab so langsam gesteigert, daß zur Erhöhung um 1^0 mindestens $^1/_2$ Minute erforderlich ist. Die Temperatur, bei der die undurchsichtige Substanz durchsichtig wird und zu durchsichtigen Tröpfchen zusammenfließt, ist als der Schmelzpunkt anzusehen.

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette und fettähnlichen Stoffe wird das geschmolzene Fett in ein an beiden Seiten offenes, dünnwandiges Glasröhrchen von $^1/_2$ bis 1 mm lichter Weite von U-Form aufgesaugt, so daß die Fettschicht in beiden Schenkeln gleich hoch steht. Das mit dem Fett beschickte Glasröhrchen wird 2 Stunden lang auf Eis oder 24 Stunden lang bei 10^0 liegen gelassen, um das Fett völlig zum Erstarren zu bringen. Darauf wird es an einem geeigneten Thermometer derart befestigt, daß das Fettsäulchen sich in gleicher Höhe mit dem Quecksilbergefäße des Thermometers befindet. Das Ganze wird in ein etwa 3 cm weites Probierrohr, in dem sich die zur Erwärmung dienende Flüssigkeit (ein Gemisch von Glyzerin

und Wasser zu gleichen Teilen) befindet, hineingebracht und die Flüssigkeit erwärmt. Die oberen, offenen Enden des Schmelzröhrchens müssen aus der Flüssigkeitsschicht herausragen. Das Erwärmen muß, um jedes Überhitzen zu vermeiden, sehr langsam vorgenommen werden. Die Temperatur, bei der das Fettsäulchen vollkommen klar und durchsichtig geworden ist, ist als der Schmelzpunkt anzusehen.

Zur Bestimmung des Erstarrungspunktes werden etwa 10 g des zu untersuchenden Stoffes in einem Probierrohr, in dem sich ein geeignetes Thermometer befindet, vorsichtig geschmolzen. Durch Eintauchen in Wasser, dessen Temperatur etwa 5° niedriger als der zu erwartende Erstarrungspunkt ist, wird die Schmelze auf etwa 2° unter dem Erstarrungspunkt abgekühlt und darauf durch Rühren mit dem Thermometer nötigenfalls durch Einimpfen eines kleinen Kristalls des zu untersuchenden Stoffes zum Erstarren gebracht. Der während des Erstarrens beobachtete höchste Stand der Quecksilbersäule ist als der Erstarrungspunkt anzusehen. Zur Bestimmung des Siedepunktes sind, soll durch die Bestimmung der Reinheitsgrad festgestellt werden, wenigstens 50 ccm des Stoffes aus einem Siedekölbchen von 75—80 ccm Rauminhalt zu destillieren. Das Quecksilbergefäß des Thermometers muß sich 1 cm unterhalb des Abflußrohres befinden. In die Flüssigkeit ist zur Verhütung des Siedeverzuges vor dem Erhitzen ein kleines Stück eines Tonscherbens zu geben, das Erhitzen ist in einem Luftbade vorzunehmen. Fast die gesamte Flüssigkeit muß innerhalb der im Einzelfall aufgestellten Temperaturgrenze überdestillieren, Vorlauf und Rückstand dürfen nur ganz gering sein (Fig. 15).

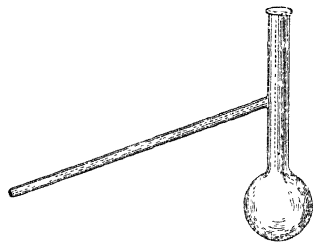


Fig. 15. Siedekolben.

Wärmemessung. Zum Messen oder Bestimmen der Temperaturgrade bedient man sich des Thermometers (Wärmemessers), für gewöhnlich des Quecksilberthermometers, und zwar bei allen wissenschaftlichen Bestimmungen des hundertteiligen Thermometers, nach seinem Erfinder Celsius genannt. Ein Thermometer besteht aus einem engen überall gleich weiten, oben zugeschmolzenen Glasrohr, das unten meist in eine Kugel endigt, worin sich Quecksilber befindet. Der Raum über dem Quecksilber ist luftleer und das Glasrohr in eine Skala geteilt. Bei dem hundertteiligen ist der Nullpunkt der Skala mit dem Erstarrungspunkt des Wassers identisch (übereinstimmend), während der Siedepunkt auf 100° festgesetzt ist. Der Zwischenraum dieser beiden Punkte, der Fundamentalabstand, ist in 100 gleiche Teile (Grade) eingeteilt. Bei uns in Deutschland ist im gewöhnlichen Leben mitunter noch das Thermometer nach Réaumur im Gebrauch, bei dem ebenfalls der Siedepunkt und der Erstarrungspunkt des Wassers als Norm angesehen werden, und wo Koch- oder Siedepunkt mit 80° bezeichnet wird. Hier ist der Zwischenraum nicht wie bei Celsius in 100, sondern in 80 gleiche Teile (Grade) geteilt. Die Temperaturen unter Null werden bei beiden mit minus (—), diejenigen über Null mit plus (+) bezeichnet.

In England, den englischen Kolonien und Nordamerika bedient man sich des Fahrenheit-Thermómeters, bei dem die Skala nach einem anderen Prinzip eingerichtet ist. F. nahm als Nullpunkt die damals beobachtete niedrigste Temperatur an, die er durch eine Mischung von Schnee und Kochsalz erhielt, so daß bei ihm der Erstarrungspunkt des Wassers bei $+ 32^0$ liegt. Er teilte dann die Differenz zwischen dem Erstarrungs- und Siedepunkt des Wassers in 180 Grade, so daß 100^0 C oder 80^0 R gleich 212^0 F sind. Um diese Skalen miteinander zu vergleichen, braucht man nur im Gedächtnis zu behalten, daß 4^0 R gleich 5^0 C oder $9^0 + 32^0 = 41^0$ F sind. Will man Grade von F, die über dem Erstarrungspunkt liegen, in Grade von R oder C umwandeln, so muß man zuvor 32^0 in Abzug bringen, ebenso viele aber zuzählen, will man Grade von R und C in Fahrenheit umwandeln. Zur Messung von Temperaturen unter -39^0 C bedient man sich nicht der gewöhnlichen Quecksilberthermometer, da das Quecksilber bei — 39,4 erstarrt, sondern der Weingeistthermometer. Ebenso kann man nicht Quecksilberthermometer verwenden, sobald es sich um Wärmegrade handelt, die sich einer Wärme von + 360 nähern, da bei diesem Temperaturgrad Quecksilber siedet. Für so hohe Temperaturgrade bedient man sich des Pyrometers, einer Platinstange, nach deren Ausdehnung durch die Hitze man die Temperaturgrade bestimmt.

Einfluß der Wärme und des hellen Sonnenlichts auf die verschiedenen Waren. Die Wärme dehnt alle Körper aus und bringt leicht flüchtige Körper zum Verdunsten, daher müssen letztere stets an kühlem Ort aufbewahrt werden und Gefäße, die aus kühleren in wärmere Räume gebracht werden, dürfen niemals ganz gefüllt sein.

Das helle Sonnenlicht wirkt zersetzend auf eine große Reihe von Präparaten und chemischen Verbindungen, namentlich organischer Natur. Diese Waren müssen daher möglichst vor Licht geschützt aufbewahrt werden; wo dies nicht ganz durchführbar ist, wendet man Gefäße aus braunem, blauem oder schwarzem Glas an.

Im Anschluß an die Veränderungen, welche die Körper durch die Wärme erleiden, sei hier des Ausdrucks Aggregatzustand gedacht.

Der Aggregatzustand, der Dichtigkeitszustand eines Körpers, wird bestimmt durch die Größe des Widerstandes, den er dem Bestreben entgegensetzt, seine Form und sein Volumen zu ändern. — Man unterscheidet drei Aggregatzustände:

Feste Körper sind solche, die eine selbständige Gestalt besitzen. Bei ihnen überwiegt die Kohäsion, d. h. die Kraft, vermöge deren die Teilchen eines Körpers fest zusammenhaften. Sie bedürfen keiner Umhüllung. (Fester Aggregatzustand.)

Flüssige Körper sind solche, die zwar das Volumen, zufolge der überwiegenden Kraft der Kohäsion, noch beibehalten, ihre Form aber den sie umschließenden Körpern anpassen. (Flüssiger Aggregatzustand.)

Gasförmige Körper sind solche, die zufolge der überwiegenden Expansionskraft weder selbständige Gestalt noch gleichmäßiges Volumen besitzen. Sie sind vielmehr bestrebt, sich innerhalb des ihnen zur Verfügung stehenden Raumes nach Möglichkeit auszudehnen. Sie

passen sich in Form und Volumen dem Raum an. (Gasförmiger Aggregatzustand.)

Die Aggregatzustände werden verändert durch die Temperatur und durch Druck. Ein und derselbe Körper kann bei verschiedenen Temperaturen fest, flüssig und gasförmig sein, z. B. das Wasser ist fest unter 0^0, flüssig von $0—100^0$, luftförmig über 100^0. Umgekehrt können bei gewöhnlicher Temperatur gasförmige Körper, z. B. Kohlensäure, durch Druck und starke Abkühlung in den flüssigen und festen Aggregatzustand übergeführt werden. Nach den neuesten Erforschungen müssen wir annehmen, daß alle Gase durch genügenden (kritischen) Druck oder Abkühlung (kritische Temperatur) in flüssige oder feste Form übergeführt werden können, und der früher gebräuchliche Ausdruck „konstante Gase“ für solche, die man damals nicht zu verflüssigen vermochte, ist hinfällig geworden. Ebenso müssen wir nach dem heutigen Stande der Wissenschaft annehmen, daß alle festen Elemente sich bei genügender Temperatur (absoluter Siedetemperatur) in Gasform überführen lassen.

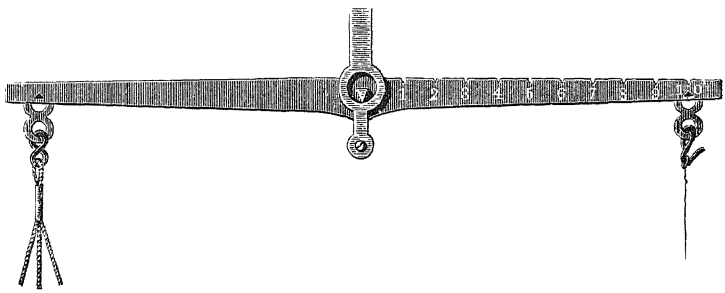


Fig. 16. Mohrsche Wage.

Absolutes und spezifisches Gewicht. Unter absolutem Gewicht verstehen wir das Eigengewicht eines Körpers ohne Rücksicht auf seine räumliche Ausdehnung. Im Gegensatz zum absoluten Gewicht eines Körpers bezeichnet man bei festen und flüssigen Körpern die Verhältniszahl, welche angibt, wie viel mal schwerer oder leichter ein bestimmtes Volum eines Körpers ist als das gleiche Volum destillierten Wassers bei 15^0, als spezifisches Gewicht. Angenommen, wir hätten ein Gefäß, in das genau 100 g destilliertes Wasser (bei 15^0 C) gehen, füllten es statt mit Wasser mit Quecksilber, so würden wir finden, daß von diesem 1350 g hineingehen. Das spez. Gewicht des Quecksilbers ist also = 13,500; mit Worten, es ist $13^1/_2$mal schwerer als Wasser, dessen spezif. Gewicht wir mit 1,000 bezeichnen. Füllen wir dasselbe Gefäß mit Äther, so finden wir, daß nur 72,0 g hineingehen: der Äther ist also spez. leichter als Wasser, man bezeichnet deshalb, den Zahlen, entsprechend, sein spez. Gewicht mit 0,720. Wir drücken das spezif. Gewicht stets in drei Stellen nach dem Komma aus, da die Schwankung im Gewicht sich zuerst in der dritten Stelle zeigen wird.

Die Bestimmung des spez. Gewichts, wenigstens bei Flüssigkeiten, ist häufig für den Drogisten von großer Wichtigkeit, weil dadurch

vielfach die Reinheit oder Stärke einer Flüssigkeit bestimmt werden kann. Man bedient sich zur Bestimmung des spez. Gewichts verschiedener Methoden und Instrumente. Am einfachsten geschieht die Feststellung mittels der Mohr-Westphalschen Wage (verfertigt vom Mechaniker Westphal in Celle). Diese beruht auf dem Prinzip, daß ein in eine Flüssigkeit getauchter Körper soviel von seinem Gewicht verliert, als die verdrängte Flüssigkeit wiegt, und daß der Gewichtsverlust, den ein und derselbe Körper beim Einsenken in verschiedene Flüssigkeiten erleidet, dem spez. Gewicht dieser Flüssigkeiten entspricht (Figuren 16—18).

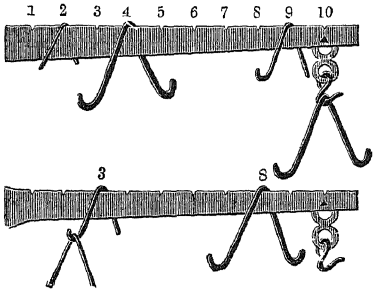
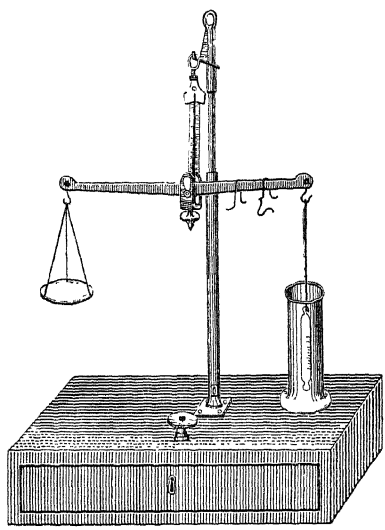


Fig. 17. Mohrsche Wage.
a spez. Gew. 1,492
b spez. Gew. 0,833

Die sog. Mohrsche Wage hängt an einem Stativ und ist die eine Hälfte des Balkens von der Mitte des Drehpunkts bis zur Mitte des Aufhängepunkts genau in 10 gleiche Teile geteilt, die durch Feileinschnitte gekennzeichnet und numeriert sind. Ein Glaskörper, zugleich ein kleines Thermometer, hängt an einem etwa 12 cm langen feinen Platindraht. Dazu ist eine Anzahl Laufgewichte aus Draht, sämtlich in einen spitzen Winkel oder Uförmig gebogen, gegeben, darunter zwei Exemplare a, von denen jedes gerade so schwer ist, wie das durch den Glaskörper verdrängte Wasser; ein zweites Exemplar b ist $^1/_{10}$ so schwer wie a, ein drittes Exemplar c $^1/_{10}$ so schwer wie b. Beim Gebrauch wird der Glaskörper in das Häkchen des Teilschnittes 10 gehängt, die Wage durch ein für diesen Zweck bestimmtes Taragewichtsstück in das Gleichgewicht gebracht und der Glaskörper in die gegebene Flüssigkeit eingesenkt. Die Wage kommt nun aus dem Gleichgewicht und man hängt von jenen winkelig oder U-förmig gebogenen Drähten mit den größeren anfangend, in die Feileinschnitte, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Wäre das spez. Gewicht einer Flüssigkeit gleich dem des Wassers, so würde das Gleichgewicht durch Aufhängen des Drahts a an dem Haken, an dem der Glaskörper hängt, hergestellt sein. Wäre das spez. Gewicht der Flüssigkeit = 1,843, so würde der erste Draht a am Haken, der andere Draht a in dem Feileinschnitt 8, der Draht b in dem Feileinschnitt 4,


Fig. 18. Mohrsche Wage.

der Draht c in dem Feileinschnitt 3 hängend das Gleichgewicht der Wage herstellen. Man liest also das spez. Gewicht nach der Reihenfolge der Schwere der Drähte von dem Wagebalken ab, indem der erste Draht am Haken 1,000, der andere Draht, a die erste, der Draht b die zweite, der Draht c die dritte Dezimalstelle angibt.

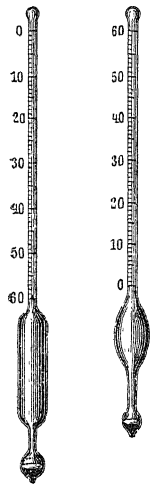
Ist man nicht im Besitz einer solchen Wage, tut man gut, sich eine Normalflasche von genau bestimmtem Inhalt (gewöhnlich 100 g), sog. Pyknometer, wie solches aus jeder Handlung chemischer Apparate zu beziehen ist, anzuschaffen. In diesem Falle bedarf es nur einer einzigen Wägung auf einer guten Wage. Angenommen, die Flasche würde mit Schwefelsäure gefüllt und es zeigte sich, daß statt der 100 g Wasser 179 g Säure hineingehen, so wäre dies gleich einem spez. Gewicht von 1,790, und der Beweis würde damit geführt sein, daß die Säure betreffs ihrer Stärke nicht den Anforderungen des deutschen Arzneibuchs entspricht, das ein spezifisches Gewicht von mindestens 1,836 verlangt.

Hat man auch eine solche Normalflasche nicht zur Verfügung, so läßt sich jede beliebige Flasche mit gut eingeriebenem Stöpsel verwenden. In diesem Falle bedarf es zweier Wägungen und einer besonderen Berechnung. Zuerst füllt man die Flasche mit destilliertem Wasser gänzlich voll, verdrängt durch den eingesetzten Stöpsel den Überschuß, trocknet sie sorgfältig ab und wägt. Das Gewicht des Wassers beträgt z. B. nach Abzug der Tara 90 g; die Flasche wird nun entleert, die letzten Spuren des anhaftenden Wassers entfernt, am einfachsten durch Ausspülen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit. Die Flasche wird mit letzterer, unter denselben Vorsichtsmaßregeln wie oben, gefüllt und gewogen. Das Gewicht dieser Flüssigkeit beträgt 120 g. Um aus diesen Zahlen das spez. Gewicht zu berechnen, dividiert man das ermittelte Gewicht der zu bestimmenden Flüssigkeit durch das ermittelte Gewicht des Wassers, der Quotient ist das spezifische Gewicht. Also $120 : 90 = 1{,}333$.

Zur Bestimmung des spez. Gewichts bedient man sich auch vielfach der sog. Aräometer (Dichtigkeitsmesser), auch Senk- oder Spindelwagen genannt. Diese beruhen auf dem Prinzip, daß ein gleich schwerer Körper in Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit verschieden tief einsinkt, und zwar um so tiefer, je geringer das spezifische Gewicht der Flüssigkeit ist, um so weniger, je höher das spezifische Gewicht derselben ist. Man benutzt zu diesem Zwecke Glasröhren, die oben zugeschmolzen, unten mit einer mit Quecksilber oder mit Bleischrot gefüllten Kugel versehen sind, um die schwimmende Röhre stets in senkrechter Lage zu erhalten. Oberhalb des Quecksilbers pflegt die Röhre ausgebaucht zu sein, um die Schwimmfähigkeit zu erhöhen, während in die verengerte Röhre, oberhalb der Ausbauchung eine Skala eingeschoben ist. Die Einteilung der Skala in Grade ist empirisch d. h. erfahrungsgemäß bewerkstelligt, und man muß, um das spezifische Gewicht der Flüssigkeit zu erfahren, den Grad, bis zu dem das Aräometer in die Flüssigkeit einsinkt, mit einer dem Instrument beigegebenen Tabelle vergleichen. Das am meisten angewandte Aräometer

ist das von Baumé, und zwar eins für schwerere Flüssigkeiten als Wasser und ein zweites für leichtere. Der Nullpunkt des Aräometers für schwerere Flüssigkeiten befindet sich oben und ist durch Einsenken des Instrumentes in Wasser bestimmt, ein zweiter Punkt durch Einsenken in eine Lösung von 15 Teilen Kochsalz in 85 Teilen Wasser. Den Abstand dieser beiden Punkte hat Baumé in 15 gleiche Teile geteilt, in Grade, und diese Gradeinteilung nach unten zu fortgeführt.

Bei dem Aräometer für leichtere Flüssigkeiten befindet sich der Nullpunkt unten. Er ist ermittelt durch Einsenken des Aräometers in eine 10 %ige Kochsalzlösung, ein zweiter Punkt durch Einsenken in Wasser. Dieser Raum ist in 10 gleiche Teile geteilt und diese Teilung nach oben zu weiter fortgeführt (Fig. 19).



a b
Fig. 19. Aräometer. a für schwere, b für leichte Flüssigkeiten.

Sind diese Aräometer für alle Flüssigkeiten anwendbar, so hat man auch Senkwagen für bestimmte Flüssigkeiten konstruiert, z. B. für Spiritus Alkoholometer, für Milch Laktometer, für Zucker Saccharometer usw. Hier beziehen sich die Skalen nicht auf das spez. Gew., sondern wie bei den Alkoholometern auf Gewichts- oder Volumenprozente wasserfreien Alkohols, welche in 100 Teilen enthalten sind. Den Nullpunkt der Skala des Alkoholometers erhält man durch Einsenken der Senkwage in reines Wasser, den Grad 100 durch Einsenken in absoluten Alkohol. Der Abstand wird in 100 gleiche Teile geteilt. Sinkt nun das Alkoholometer z. B. bis 90°, so zeigt dies an, daß der untersuchte Sprit 90 % absoluten Alkohol enthält (Fig. 20).

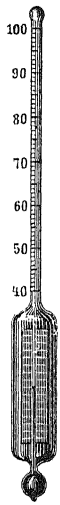


Fig. 20. Alkoholometer mit Thermometer.

Wir fügen auf S. 44 zwei Tabellen an, zur Vergleichung der Aräometergrade der Skalen von Baumé mit dem spez. Gew. bei 15° C.

Kommt man in die Lage, Flüssigkeiten von höherem spez. Gew. auf ein niedrigeres zu bringen, wie dies z. B. bei starken Säuren oder Laugen häufig vorkommt, so kann man die Menge der betreffenden Verdünnungsflüssigkeit genau berechnen. Wir wollen dies an einem Beispiel zeigen. Eine Lauge hat ein spez. Gew. von 1,400. Die gewünschte Lauge soll aber ein spez. Gew. von 1,250 haben. Die Verdünnungsflüssigkeit, hier Wasser, wiegt 1,000. Wir suchen zuerst die Differenzzahlen der starken Lauge und des Wassers von der Zahl des gewünschten spez. Gew.:

a. starke Lauge	b. Wasser	c. verdünnte Lauge
1,400	1,000	1,250
1,250	1,250	
Differenz 150	Differenz 250	

Jetzt dreht man die beiden Differenzzahlen um, nimmt 25 Volumteile von a, der starken Lauge, und 15 Volumteile von b, dem Wasser. Diese Mischung wird geben 40 Teile c (verdünnte Lauge von 1,250 spez. Gew.). Will man die Probe hierauf machen, so multipliziert man das spez. Gew. von a mit 25

$$25 \times 1{,}400 = 35{,}000,$$

von b mit 15

$$15 \times 1{,}000 = 15{,}000,$$

zählt die beiden Endresultate zusammen und dividiert mit 40. Das Fazit wird sein 1,250. Die Art der Berechnung ist auch dieselbe, wenn das Gewicht der zu mischenden Flüssigkeiten unter 1,000 liegt.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß man für die Bestimmung der spez. Gewichte als Norm eine Temperatur von 15° C. annimmt. Abweichungen von dieser sogen. mittleren Temperatur müssen entweder durch Abkühlung oder Erwärmung ausgeglichen werden, wenn anders nicht Abweichungstabellen des spez. Gewichts bei verschiedenen Temperaturen vorliegen.

Die angegebene Berechnungsmethode für die Mischung von Flüssigkeiten läßt sich nicht anwenden, sobald die betreffenden Flüssigkeiten beim Vermischen ihre Volumen verändern. Es ist dies z. B. bei der Mischung von Spiritus und Wasser der Fall; hier hat man besondere Tabellen, welche die Mischungsverhältnisse angeben. (S. Artikel Spiritus.)

Auflösen im engeren (physikalischen) Sinne. Auflösen heißt das Überführen eines Körpers mittels eines Lösungsmittels in die flüssige Form, ohne daß durch diese Lösung die chemische Zusammensetzung verändert wird. Aus einer Lösung läßt sich der gelöste Körper durch einfache Manipulationen in der ursprünglichen Zusammensetzung wieder gewinnen. Aus einer Auflösung von Kochsalz in Wasser können wir ersteres durch Abdampfen, aus einer Lösung von Kohlensäure in Wasser die Kohlensäure durch einfache Erwärmung wieder gewinnen.

Die Auflösung von festen Körpern wird in der Regel durch Wärme, durch Zerkleinern der Substanzen oder durch Einhängen derselben in die obere Schicht des Lösungsmittels, auch durch Umrühren beschleunigt, die von gasförmigen Körpern durch Abkühlung.

Ein jeder Körper braucht zu seiner Auflösung eine für die jeweilige Temperatur festbestimmte Menge des Lösungsmittels; ist die Grenze erreicht, d. h. nimmt die Flüssigkeit nichts mehr von dem betreffenden Körper auf, so heißt die Lösung gesättigt. Von einigen Salzen z. B. Glaubersalz wird manchmal scheinbar über diese Grenze hinaus noch aufgelöst, man nennt solche Lösung übersättigt. Dies beruht jedoch größtenteils darauf, daß diese Salze mit verschiedenem Kristallwassergehalt kristallisieren können und diese Salze dann auch verschiedene Löslichkeitsverhältnisse haben. Berührt man solche übersättigte Lösungen mit einem festen Gegenstande, so erstarren sie sofort kristallinisch oder scheiden wenigstens reichlich Kristalle ab.

Von der hier besprochenen einfachen oder mechanischen Lösung unterscheidet sich die sog. chemische Lösung wesentlich, bei der letzteren tritt der zu lösende Körper mit dem Lösungsmittel zu einer neuen

A. Flüssigkeiten, die leichter sind als Wasser.

Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht
0	—	13	0·979	26	0·901	39	0·833	51	0·781
1	—	14	0·973	27	0·895	40	0·829	52	0·776
2	—	15	0·967	28	0·890	41	0·824	53	0·771
3	—	16	0·960	29	0·884	42	0·819	54	0·769
4	—	17	0·954	30	0·879	43	0·815	55	0·763
5	—	18	0·948	31	0·873	44	0·810	56	0·759
6	—	19	0·942	32	0·868	45	0·806	57	0·755
7	—	20	0·935	33	0·863	46	0·801	58	0·751
8	—	21	0·929	34	0·858	47	0·797	59	0·748
9	—	22	0·924	35	0·853	48	0·792	60	0·744
10	1·000	23	0·918	36	0·848	49	0·788	61	0·740
11	0·993	24	0·912	37	0·843	50	0·784	62	0·736
12	0·986	25	0·906	38	0·838				

B. Flüssigkeiten, die schwerer sind als Wasser.

Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht	Grade	Baumé Spez. Gewicht
0	1·000	15	1·113	30	1·256	45	1·442	59	1·671
1	1·007	16	1·121	31	1·267	46	1·456	60	1·690
2	1·014	17	1·130	32	1·278	47	1·470	61	1·709
3	1·020	18	1·138	33	1·289	48	1·485	62	1·729
4	1·028	19	1·147	34	1·300	49	1·500	63	1·750
5	1·035	20	1·157	35	1·312	50	1·515	64	1·771
6	1·042	21	1·166	36	1·324	51	1·531	65	1·793
7	1·049	22	1·176	37	1·337	52	1·546	66	1·815
8	1·057	23	1·185	38	1·349	53	1·562	67	1·839
9	1·064	24	1·195	39	1·361	54	1·578	68	1·864
10	1·073	25	1·205	40	1·375	55	1·596	69	1·885
11	1·080	26	1·215	41	1·388	56	1·615	70	1·909
12	1·088	27	1·225	42	1·401	57	1·634	71	1·935
13	1·096	28	1·235	43	1·414	58	1·653	72	1·960
14	1·104	29	1·245	44	1·428				

chemischen Verbindung zusammen; beide sind in der entstandenen Lösung nicht mehr in der ursprünglichen Form enthalten, lassen sich daher durch einfache mechanische Behandlung, wie Abdampfen usw., nicht mehr trennen. Lösen wir z. B. metallisches Eisen in verdünnter Schwefelsäure, so entsteht eine Auflösung von Eisenvitriol, aus der sich aber die ursprünglichen Stoffe, Eisen und Schwefelsäure, nicht mehr auf einfache Weise abscheiden lassen.

Der wesentliche Unterschied zwischen Lösung und Mischung flüssiger Körper besteht darin, daß bei der ersteren das Verhältnis zwischen dem Lösungsmittel und dem zu lösenden Körper ein feststehendes ist, d. h. daß es eine Grenze gibt, wo das Lösungsmittel nichts mehr von der zu lösenden Flüssigkeit aufnimmt, während bei einer Mischung diese Verhältnisse unbegrenzt sind. Hierdurch unterscheidet sich z. B. die Lösung eines ätherischen Öls in der dazu erforderlichen Menge Spiritus von der Mischung desselben ätherischen Öls mit einem fetten Öl. Die Menge des von dem Lösungsmittel bei der betreffenden Temperatur aufgenommenen Stoffes bezeichnet man, auf 100 Teile des Lösungsmittels übertragen als Löslichkeitskoeffizient des Stoffes.

Lösen z. B. 100 Teile Wasser von 15° C von Natriumkarbonat 63,20 Teile auf, so ist der Löslichkeitskoeffizient des Natriumkarbonats bei 15° C 63,20.

Absorption. Das Auflösen von gasförmigen Körpern in Flüssigkeiten wird mit „absorbieren“ bezeichnet. Auch bei der Absorption gibt es, wie bei der Lösung fester Körper, bestimmte Grenzen, über welche hinaus keine Auflösung erfolgt. Im allgemeinen werden Gase desto weniger absorbiert, je höher die Temperatur ist und um so mehr, je stärker der Druck ist. Auch hier können wir eine einfache mechanische Lösung von einer chemischen unterscheiden. Leiten wir Kohlensäure oder Chlorgas in Wasser, so entstehen einfache Lösungen der beiden Körper. Leiten wir dagegen Kohlensäure in eine wässerige Lösung von Ätzkali, so wird sie ebenfalls absorbiert, aber die Kohlensäure ist nicht in einfacher Lösung vorhanden, sondern sie hat sich mit dem Ätzkali zu kohlensaurem Kalium chemisch verbunden. Auch das Aufgesaugtwerden von Gasen durch sehr poröse Körper wie Platinschwamm wird Absorption genannt, solche Absorption ist stets mit Wärmeentwicklung verbunden.

Hygroskopisch. Verwittern. Als hygroskopisch bezeichnen wir solche Stoffe, die aus der Luft Feuchtigkeit, d. h. Wasser aufsaugen und dadurch selbst feucht werden oder sogar zerfließen. Beispiele hierfür sind: Pottasche, Chlorkalzium u. a. m.

Verwitternde Salze sind solche, die schon bei gewöhnlicher Temperatur einen Teil ihres Kristallwassers verlieren; sie zerfallen dabei zuletzt zu Pulver. Beispiele hierfür sind: Glaubersalz, Soda, Borax u. a. m. Die Kenntnis dieser Eigenschaften bei den einzelnen Stoffen gibt uns wichtige Fingerzeige für die Aufbewahrung derselben. Hygroskopische Körper müssen in trockenen, nicht zu kühlen, verwitternde dagegen in kühlen, selbst etwas feuchten Räumen aufbewahrt werden.

Emulsion. Emulgieren. Emulsion heißt die durch schleimige Mittel, wie arabisches Gummi, Traganth oder Eigelb unter Verreibung oder Schütteln bewirkte, äußerst feine Verteilung von Fetten in Wasser. Emulgieren heißt die Vornahme einer solchen Mischung. Die Emulsion ist milchig trübe und scheidet das Fett nach längerer oder kürzerer Zeit wieder ab. Milch ist eine Emulsion, bei der das Butterfett durch gelöstes Kasein emulgiert ist.

Verseifen, s. Artikel Seifen in der chemisch-technischen Abteilung.

Zentrifugieren (vom lateinischen „centrum", Mittelpunkt, und „fugere", fliehen) nennt man die Operation, durch welche, mittels ungemein rascher, drehender Schleuderbewegung, feste Körper aus flüssigen Mischungen, oder leichtere Flüssigkeiten von schwereren getrennt werden. Durch die rasche Drehung steigen die leichteren Teile der Mischung auf die Oberfläche und werden durch angebrachte Abflußöffnungen abgeschleudert. Die Scheidung erfolgt um so leichter, je schneller die Drehung ist.

Diese Operation findet in der Technik immer mehr und mehr Aufnahme, z. B. bedient man sich ihrer zur Herstellung absolut laugenfreier Seifen (zentrifugierte Seifen), zum Abscheiden des Rahms von der Milch, Trennung fein kristallisierter Salze von anhängender Mutterlauge u. a. m.

Raffinieren. Hiermit bezeichnen wir die Reinigung eines Körpers (raffinierter Zucker, raffiniertes Rüböl u. a. m.).

Denaturieren oder vergällen heißt eine Ware ihrer Natur berauben, im engeren Sinne zum Genuß untauglich machen (denaturierter, vergällter Spiritus, denaturiertes Kochsalz).

Kandieren (vom Worte Kandis abgeleitet) heißt überzuckern, in Zucker so weit einsieden, daß die Ware mit Zucker durchtränkt und überzogen ist (kandierter Ingwer, kandierte Orangeschale u. a. m.).

Elegieren heißt, eine Ware durch Aussuchen von den Unreinigkeiten oder minderwertigen Stücken befreien (Gummi Arabicum electum u. a. m.).

Homogen heißt gleichmäßig; eine Mischung ist völlig homogen, wenn in ihr die einzelnen Bestandteile gleichmäßig verteilt sind.

Tropfen-Tabelle.

Bei ganz kleinen Quantitäten ist es oft bequemer, eine Flüssigkeit zu tropfen anstatt zu wägen, wenn auch niemals eine absolute Genauigkeit damit erzielt wird, da die Größe der Tropfen bei ein und derselben Flüssigkeit durch die Weite der Halsöffnung, aus welcher man tropft, beeinflußt wird. Es sollen daher nur folgende Anhaltspunkte aufgeführt werden:

Man rechnet auf 1 Gramm

bei	wässerigen Flüssigkeiten und solchen von ähnlichem spez. Gew.	16	Tropfen
„	fetten und denjenigen ätherischen Ölen, welche ein hohes spez. Gewicht haben, wie Bittermandelöl, Nelkenöl usw.	20	„
„	den übrigen ätherischen Ölen, den spirituösen Tinkturen und Essigäther	25	„
„	Alkohol, Benzin	30	„
„	rektifiziertem Äther	50	„
„	Schwefelsäure	10—12	„
„	Salpetersäure und Salzsäure	13	„

Abkürzungen.

a̅a̅ (ana) — eine gleiche Menge.
ad libit. (ad libitum) nach Gutdünken, nach Belieben.
add. (adde) — man füge hinzu.
ad. us. (ad usum) — zum Gebrauch.
Aq. oder aq. (aqua) — Wasser.
Aq. bulliens — kochendes Wasser.
Aq. comm. (aqua communis) — gewöhnliches Wasser.
Aq. ferv. (aqua fervida) — heißes Wasser.
Aq. fluv. (aqua fluviatilis) — Flußwasser.
Aq. font. (aqua fontis s. fontana) — Quellwasser.
Aq. pluvii (aqua pluvialis) — Regenwasser.
Ax. (Axungia) — Fett.
B. A. (Balneum arenae) — Sandbad.
B. V. (Balneum vaporis) — Dampfbad.
c. (cum) — mit.
c. bract. (cum bracteis) — mit Hochblättern.
c. calic. (cum calicibus) — mit Kelch.
c. flor. (cum floribus) — mit Blüten.
Cc. (concisus) — zerschnitten.
ch. c. (Charta cerata) — Wachspapier.
Ct. oder ct. (contusus) — zerstoßen.
cist. (cista) — Schachtel.
cp. (compositus) — zusammengesetzt.
Col. (Colatura) — das Durchgeseihte.
conct. (concentratus) — konzentriert.
coq. (coque, coquatur) — es werde gekocht.
d. ad. ch. (detur at chartam) — in Papier zu geben.
d. ad. sc. (detur ad scatulam) — in einer Schachtel zu geben.
d. ad. vitr. (detur ad vitrum) — in einem Glase zu geben.
d. in p. aeq. (divide in partes aequales) — teile es in gleiche Teile.
dil. (dilutus) — verdünnt.
filtr. (filtretur) — es werde filtriert.
Gtt. oder gtt. (Guttae) — Tropfen.
in bac. (in bacillis) — in Stäbchenform.
in bacul. (in baculis) — in Stangenform.
i. cubul. (in cubulis) — in Würfelform.
i. fasc. (in fascibus) — in Bündeln, gebündelt.
i. fil. (in filis) — in Faden.
i. glob. (in globulis) — in Kügelchen.
i. gr. (in granis) — in Körnern.
i. lacr. (in lacrimis) — in Tränen.
i. lam. (in lamellis) — in Blättchen.
l. a. (lege artis) — nach den Regeln der Kunst.
L. (libra) — Pfund.
Liqu. (liquor) — Flüssigkeit.
M. (misce) — mische.
Oll. (olla) — Töpfchen, Kruke.
P. (Pars) — Teil.
p. c. (pondus civile) — bürgerliches Gewicht.
p. m. (pondus medicinale) — Medizinalgewicht (altes).
pct. (praecipitatus) — präzipitiert, gefällt.
ppt. (praeparatus) — präpariert, fein gepulvert.
pro inf. (pro infantibus) — für Kinder.
Pulv. (pulvis) — Pulver.
q. l. (quantum libet) — beliebig.
q. s. (quantum satis) — so viel als nötig.
Rec. oder Rp. (Recipe) — nimm.
rect., rectf. (rectificatus) — rectifiziert.
rctfss. (rectificatissimus) — höchstrektifiziert.
s. bract. (sine bracteis) — ohne Hochblätter.
s. calic. (sine calicibus) — ohne Kelch.
solv. (solve) — löse auf.
subt. (subtilis) — fein.
tct. (Tinctura) — Tinctur.
Ungt. (Unguentum) — Salbe.

Erste Abteilung.

Abriss der allgemeinen Botanik.

Unter Botanik oder Pflanzenkunde oder Phytologie versteht man die Wissenschaft, die uns mit dem Pflanzenreiche bekannt macht.

Die Pflanzen haben gleichwie die Tiere Leben, das auf eine bestimmte Zeitdauer beschränkt ist, sie nehmen Nahrung auf, wachsen, pflanzen sich fort und vergehen. Sie unterscheiden sich von den Tieren jedoch dadurch, daß sie sich nicht frei fortbewegen können, und daß sie kein Bewußtsein haben, wenigstens ist ein solches bisher nicht nachgewiesen. Indes sind sich die niedrigsten Tiere und die niedrigst entwickelten Pflanzen in ihrem Äußeren und den Eigenschaften so ähnlich, daß sich eine strenge Grenzscheidung zwischen Tier- und Pflanzenreich nicht aufrecht halten läßt.

Das Pflanzenreich kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden und man teilt demgemäß die Botanik ein:

I. in die Lehre von der äußeren Gestalt der Pflanze, in die Morphologie,
II. in die Lehre von dem inneren Aufbau der Pflanze, in die Anatomie,
III. in die Lehre von den Vorgängen in dem Leben der Pflanze, in die Physiologie,
IV. in eine übersichtliche Einteilung des ganzen Pflanzenreichs, in die Systematik.

Die Lehre von der äußeren Gestalt der Pflanze und die Lehre von den Vorgängen im pflanzlichen Leben greifen jedoch so ineinander über, daß sie hier nicht gesondert behandelt, sondern gemeinsam von Fall zu Fall besprochen werden sollen.

Die äußere Gestalt der Pflanzen.

Sie ist bedingt durch verschiedene Teile oder Werkzeuge, die Organe genannt werden. Diese bezwecken, die Pflanze durch Nahrungszufuhr am Leben zu erhalten, unbrauchbare Stoffe auszuscheiden und für die Vermehrung und Fortpflanzung zu sorgen, damit die Pflanze nicht ausstirbt. Um diese wichtigsten Vorgänge im pflanzlichen Leben, die Ernährung und die Fortpflanzung verrichten zu können, hat selbst die am höchsten entwickelte Pflanze nur 4 Hauptteile:

1. Wurzel, 2. Stamm, 3. Blatt, 4. Haargebilde.

Und auch Organe wie Blüte, Frucht und Samen können wir auf diese Hauptteile zurückführen.

Die Wurzel.

Unter Wurzel haben wir nicht alle unterirdischen Pflanzenteile zu verstehen, sondern nur den Teil, der im Gegensatz zu dem nach aufwärts strebenden Stengel eine nach unten gehende, dem Erdmittelpunkte zustrebende Richtung verfolgt, die Pflanze im Erdboden befestigt und ihr aus diesem Wasser und darin gelöste mineralische Stoffe als Nahrung zuführt. Um die Nahrungszufuhr recht ausgiebig zu gestalten und den Pflanzen erhöhten Halt zu geben, verästelt sich die Wurzel, sie treibt Seiten- oder Nebenwurzeln, die wiederum in feinere Verzweigungen ausgehen und mit zarten Organen, mit Wurzelhaaren besetzt sind (Fig. 21). Diese Seitenwurzeln entstehen stets endogen, d. h. im Innern, in der Mitte der Hauptwurzel, niemals exogen, aus den äußeren Gewebeschichten. An der Spitze trägt die Wurzel eine schützende Hülle, eine Wurzelhaube. Die Wurzel hat keine Knospen und Blätter, enthält auch kein Blattgrün (Chlorophyll).

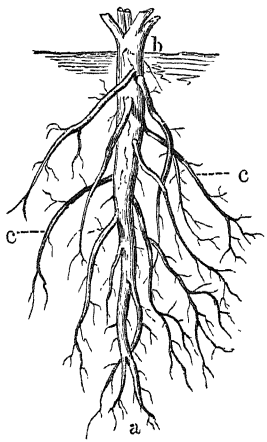
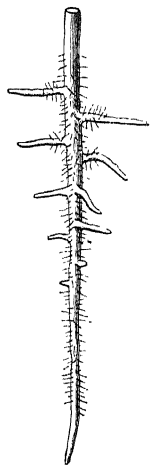


Fig. 21.
a—b Hauptwurzel,
c Seiten- oder Nebenwurzeln.

Man unterscheidet zwei Hauptarten von Wurzeln: 1. Hauptwurzeln, 2. Seiten- oder Nebenwurzeln.

1. Von einer Hauptwurzel sprechen wir, wenn das ursprüngliche Würzelchen des Keimlings, des Embryos, des Pflänzchens in kleinster Form, wie wir es beim Keimen des Samens haben, auswächst und die entstandene Wurzel während der ganzen Lebensdauer der Pflanze in Tätigkeit bleibt. Ist diese Wurzel stark entwickelt, wie bei den Eichen und den übrigen Waldbäumen, so heißt sie Pfahlwurzel (Fig. 22).


Fig. 22. Wurzel mit Seitenwurzeln und Wurzelhaaren.

Bei manchen krautartigen Pflanzen, deren Kraut zum Herbst eingeht, deren Wurzel aber überwintert, schwellen die Pfahlwurzeln fleischig an, sie dienen dann als Nahrungsaufspeicherungsort für das Wachstum der Pflanzen im nächsten Jahre. Für den menschlichen Gebrauch sind derartige, fleischig gewordene Wurzeln sehr wichtig wegen der bedeutenden Anhäufung von Stärkemehl und Zucker in ihrem Zellengewebe.

Der Gestalt nach kann die Hauptwurzel verschieden sein z. B.
walzenförmig, wenn sie überall ziemlich gleich dick ist.
kegelförmig, wenn sie sich von der Basis bis zur Spitze gleichmäßig verjüngt (Fig. 23 a),
spindelförmig, wenn sie sich nach der Spitze und der Basis zu gleichmäßig verjüngt (Fig. 23 b),

rübenförmig, wenn sie sich bei großer Dicke nach der Spitze zu plötzlich stark verjüngt (Fig. 23 c).

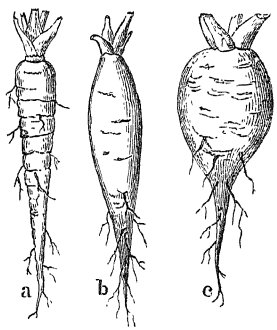


Fig. 23.
a kegelförmige, b spindelförmige, c rübenförmige Wurzel.

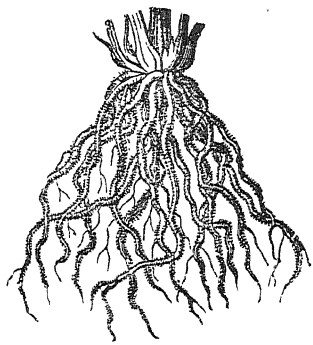


Fig. 24.
Büschel- oder Faserwurzel der sechszeiligen Gerste (Hordeum hexastichon).

2. Nebenwurzeln. Sie entspringen entweder seitlich aus der Hauptwurzel oder aus dem Stamm. Vielfach verkümmert auch die Hauptwurzel und es entstehen dann an ihrer Stelle Büschel von Nebenwurzeln, sogenannte Büschel- oder Faserwurzeln, wie bei den Gräsern (Fig. 24).

Die Form der Nebenwurzeln ist ebenfalls verschieden, teils fadenförmig, teils fleischig verdickt, wie die Wurzelknollen vom Knollenspier und dem Knabenkraut (Fig. 25—28).

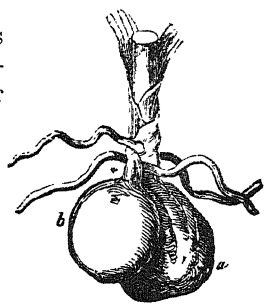


Fig. 27.
Wurzelknollen von Orchis morio. a alte, b jüngere Wurzelknolle.

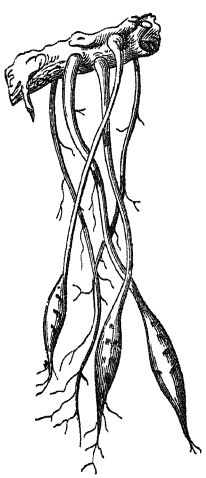


Fig. 25.
Ein Stück der Wurzel vom Knollenspier (Spiraea filipendula).

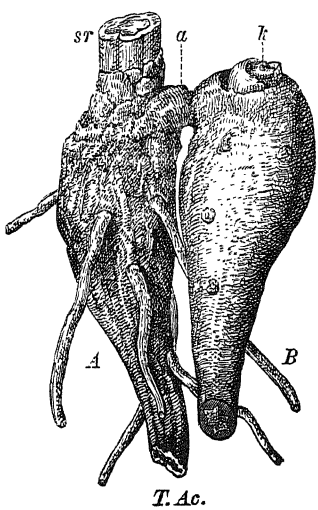


Fig. 26.
Wurzelknollen von Aconitum Napellus.

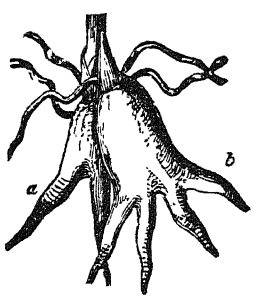


Fig. 28.
Handförmige Wurzelknollen einer Orchisart.

Als besondere Wurzelarten sind zu nennen die Luftwurzeln, die Kletter- oder Haftwurzeln und die Saugwurzeln.

Luftwurzeln finden sich bei vielen tropischen Gewächsen, sie dienen besonders zur Aufnahme von Wasser aus der Luft.

Kletter- oder Haftwurzeln finden wir beim Efeu. Sie entspringen längs des Stammes in größeren Mengen und befestigen den Efeu an anderen Pflanzen, Bäumen oder an Mauern, Holzwänden usw. (Fig. 29 a).

Saugwurzeln sind die Wurzeln von Schmarotzerpflanzen. Sie senken sich in das Gewebe anderer Organismen ein und saugen aus diesen den für ihre Ernährung erforderlichen Saft (Fig. 29 b).

Die Ernährung der Pflanze durch die Wurzeln geschieht durch die Wurzelhaare, die wasserdurchlässig sind. Diese nehmen aus der Erde Wasser und zugleich die darin gelösten Stoffe wie Kaliumnitrat, Magnesiumsulfat, Kalziumphosphat auf, und die Wurzel führt sie dem übrigen Pflanzenkörper zu. Größere Mengen von an sich in Wasser unlöslichen Stoffen werden dem Pflanzenkörper dadurch einverleibt, daß die in den Wurzelhaaren vorhandene saure Flüssigkeit die unlöslichen Stoffe in lösliche umwandelt, und diese so in Wasser gelöst in die Wurzelhaare übergehen. Bei zu starker Abkühlung des Erdbodens tritt jedoch keine Nahrungsaufnahme durch die Wurzelhaare ein, und die Pflanze welkt. Manchen Waldbäumen, wie Kiefern und Buchen, fehlen die Wurzelhaare. Hier übernehmen dicke Geflechte von Pilzfäden, die sich eng an die Wurzelenden legen und sich weit in den Erdboden erstrecken, die Herbeischaffung von Wasser und den darin gelösten Nährstoffen.

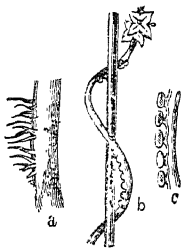


Fig. 29.
a Haftwurzeln.
b u. c Saugwurzeln.

Der Stamm.

Während der Teil, der beim Keimen des Keimlings sich nach unten entwickelt, Wurzel genannt wird, heißt der entgegengesetzte, nach oben strebende Teil Stengel oder Stamm, kurzweg Achsenorgan.

Dieses Achsenorgan trägt von Strecke zu Strecke Knoten, an denen seitlich Blätter entspringen, die stets eine andere Form haben, als das sie erzeugende Organ, und die dem Zwecke dienen, der Pflanze aus der Luft gasförmige Nahrungsstoffe, besonders Kohlensäure zuzuführen. Stamm und Blätter gehören zusammen, sie bilden einen Sproß. Solcher Sproß entsteht bei der Bildung eines neuen Pflänzchens zuerst; er ist die Grundlage eines Pflanzenkörpers. Der jüngste Teil eines Sprosses, wo Stamm und Blätter ihre endgültige Form und Größe noch nicht erhalten haben, heißt Knospe. Je nach dem Standpunkte der Knospen unterscheiden wir 1. Axillarknospen, aus den Blattwinkeln entspringend. 2. Terminal- oder Endknospen, an den Spitzen der Zweige oder des Stammes entspringend. 3. Adventivknospen, an beliebigen Stellen des Stammes oder der Zweige entspringend. Die Knospe fällt nicht wie die Blätter im Herbst ab, sondern ist bleibend.

Aus ihr entwickelt sich im Frühjahr ein neuer Trieb, der blätter- oder blütentragend ist (Fig. 30 u. 31).

Der zwischen zwei Blättern liegende Stengelteil wird Stengelglied oder Internodium genannt, die Anheftungsstelle der Blätter Insertion. Diese stellt nach dem Abfallen der Blätter die Blattnarbe dar. Um die Nahrungsaufnahme möglichst reichlich zu gestalten, entsendet das Achsenorgan, die Hauptachse, seitlich aus den von den Blättern und der Hauptachse gebildeten Winkeln Nebenachsen, die Äste, und diese wiederum seitlich die Zweige. Seltener kommt die Hauptachse nicht voll zur Entwicklung, sie verkümmert, die Internodien sind äußerst klein, kaum wahrnehmbar, dann ist der Stengel verkürzt und die Blätter bilden eine Blattrosette, wie beim Wegetritt.

Je nach seiner Lebensdauer teilen wir den Stamm ein in:

A. Stengel oder Krautstengel.

B. Holzstamm.

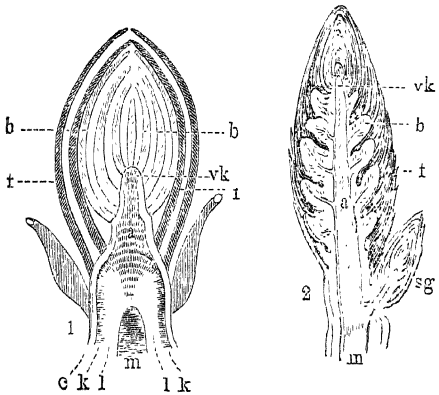


Fig. 30.

1. Längsdurchschnitt einer Knospe, schematische Form. l Holz, k Kambium, c Rinde.
2. Längsdurchschnitt einer männlichen Blütenknospe der Kiefer. a Knospenachse, vk Vegetationskegel, b vorgebildete Blätter einer Knospe, t Knospendecken (tegmenta), sg sekundäre oder Nebenknospe, m Mark.

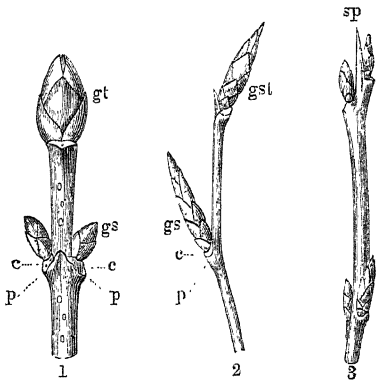


Fig. 31.

1. Zweigspitze d. Bergahorns (Acer pseudoplatanus).
2. eine solche der Buche (Fagus silvatica). gt Terminalknospe, gst gemma subterminalis, gs Axillarknospe, c Blattnarbe, p Blattkissen.
3. Zweigspitze von Rhamnus cathartica in einem Dorn sp endigend.

A. Der Stengel oder Krautstengel hat nur eine einjährige Lebensdauer, er stirbt im Herbst, nachdem die Pflanze geblüht und Frucht getragen hat, ab. Er ist meist saftig und von geringer Festigkeit.

Den Stengel der Grasgewächse, wo die Internodien sehr groß sind, nennen wir einen Halm.

B. Erstreckt sich die Lebensdauer des Stengels auf mehrere oder viele Jahre, so heißt er Holzstamm, kurzweg Stamm. Er ist innen holzig und meist sehr verzweigt, wie bei den Waldbäumen. Seltener ist er unverästelt einfach, wie bei den Palmen. Tritt die Verzweigung erst in einer gewissen Höhe ein, nennen wir die Pflanze einen Baum, dagegen einen Strauch, wenn sie sich sofort über dem Boden verzweigt.

Zwischen Krautgewächs und Holzgewächs stehen die Halbsträucher z. B. Heidelbeere und Quendel. Hier verholzt der untere Teil des

Stengels, er ist ausdauernd, während der obere krautartige alle Jahre abstirbt.

Stengel und Stamm können verschiedene Richtungen einnehmen, ihre Art der Verzweigung ist mannigfaltig, ebenso auch die Form ihrer Querschnitte.

I. Der Richtung nach können Stengel und Stamm sein:
 a) aufrecht, wenn sie kerzengrade in die Höhe gehen,
 b) aufsteigend, wenn sie erst am Boden hinkriechen und sich dann nach oben richten,
 c) windend, wenn sie sich an festen Stützen spiralig emporwinden, wie der Stengel der Bohne und des Hopfens.

II. Besondere Formen der Verästelung sind:
 a) sparrig, wenn die Äste, wie bei der Eiche, starr auseinander weichen.
 b) gedrungen, wenn sie dicht zusammengedrängt stehen.

III. Der Querschnitt kann sein:
 a) rund,
 b) drei- oder vierkantig,
 c) gerieft, dann zeigt die Außenseite weniger tief gehende Längsstriche,
 d) gefurcht, dann sind die Längsstriche tiefer.

Mitunter erleiden die Achsenorgane bedeutende Veränderungen und so entstehen 1. Dornen.
2. Stammranken.
3. Ausläufer.
4. Unterirdische Achsenorgane.

1. Verkümmern die Verzweigungen und verwandeln sich in spitze harte Körper, die dazu dienen, die Pflanzen vor den Angriffen von Weidetieren und anderen Pflanzenfressern zu schützen, so entstehen die Dornen. Sie dürfen aber nicht verwechselt werden mit den dem gleichen Zwecke dienenden Stacheln, die keine Stengelgebilde sind, sondern Gebilde der äußeren Hautschicht, und die sich leicht abziehen lassen.

2. Oft wird die Verzweigung fadenförmig, sie bildet dann die Stammranke, die sich spiralig um fremde Körper herumwindet, um die Pflanze aufrecht zu halten oder sie emporzuziehen und ihr so mehr Luftzutritt zu verschaffen. Ähnliche Organe sind die Blattranken bei der Erbse und Wicke, wo die Blattstiele zu einer Blattranke umgebildet sind (siehe Fig. 45).

3. Sind die Verzweigungen dünn und kriechen entweder dicht über der Erde oder unter der Erde hin, nennen wir sie Ausläufer. Die über der Erde hinkriechenden Ausläufer schlagen an den Berührungsstellen der Erde Wurzeln, und es entstehen neue Pflanzen, die sich nach einiger Zeit von der Mutterpflanze loslösen. Sie tragen so zur Vermehrung der Pflanze bei (Fig. 32).

4. Verschiedene unterirdische Achsenorgane wurden früher fälschlich zu den Wurzeln gezählt. Der Sprachgebrauch tut dies mitunter heute

noch, da sie sich von den oberirdischen Achsenorganen sehr unterscheiden und wurzelähnliche Gebilde darstellen. Es sind dies

a) Wurzelstöcke.
b) Knollen.
c) Zwiebeln.
d) Zwiebelknollen.

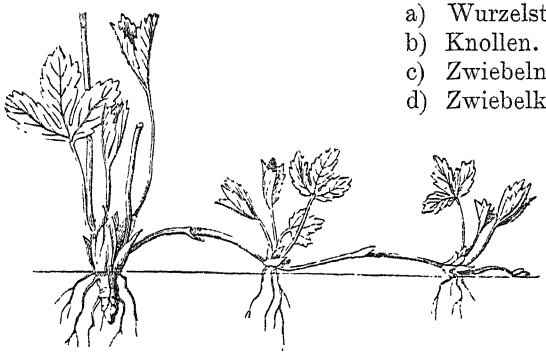


Fig. 32. Ausläufer der Erdbeere (Fragaria vesca).

Alle diese Organe speichern Nahrungsstoffe in sich auf, die die Pflanze später verbraucht. Sie unterscheiden sich von den Wurzeln dadurch, daß sie Blätter, wenn auch nur sogenannte Nieder- oder Schuppenblätter und Knospen tragen, während ihnen die Wurzelhaube fehlt.

a) Wurzelstöcke (Rhizoma, rhizomata) nennen wir die unterirdischen Teile des Stengels. Sie sind mehrjährig, wachsen meist wagerecht im Boden fort, seltener senkrecht, in welchem Falle sie äußerst langsam wachsen und meist dick rübenförmig sind, besitzen niemals wirkliche Laubblätter, sondern nur Schuppenblätter, und hängen in ihrem Beginn fast immer mit einer Hauptwurzel zusammen. Gewöhnlich stirbt diese später ab, und das Rhizom ist dann durch Nebenwurzeln im Erdboden befestigt. Es trägt an seiner Spitze eine Knospe, die sich nach oben zu neuem Stengel entfaltet, wächst über diesen hinaus im Erdboden weiter, treibt wiederum eine Knospe und daraus einen Stengel, und nun stirbt das

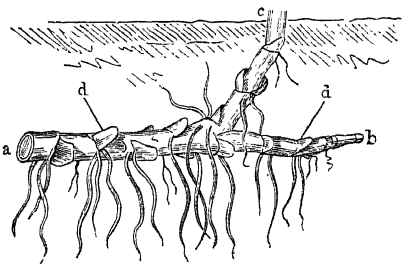


Fig. 33.
Wurzelstock des Gottesgnadenkrauts (Gratiola officinalis), a b Wurzelstock, b Terminalknospe, c der aus der Erde hervorbrechende Stamm, d Niederblatt.

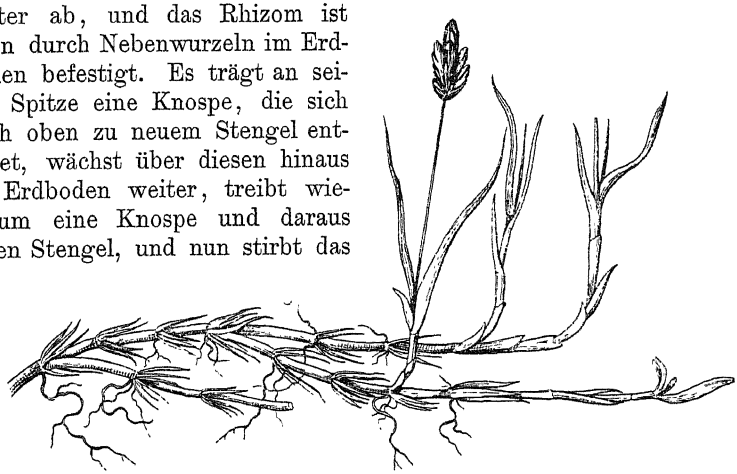


Fig. 34. Wurzelstock (Rhizom) der Sandsegge (Carex arenaria).

hintere Ende des Rhizoms fast in demselben Maße ab, wie es sich vorn weiter entwickelt. So wandert die Pflanze langsam vorwärts und gelangt in Boden, dem sie die Nahrungsstoffe noch nicht entzogen hat. Die Schuppenblätter verschwinden gewöhnlich und hinterlassen nur Wülste und Ringe, aus denen sich die Nebenwurzeln entwickeln (Fig. 33—34).

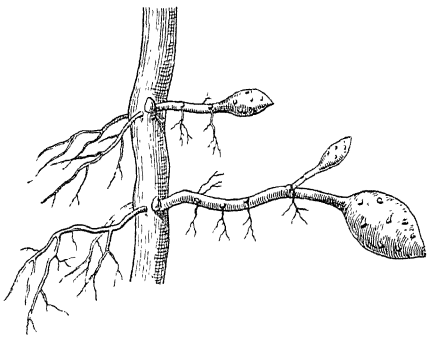


Fig. 35.
Knollen der Kartoffelpflanze (Solanum tuberosum).

b) Knollen (Tuber, tubera) sind einjährige unterirdische verdickte Stengelgebilde, die eine oder mehrere Knospen oder Augen tragen. Sie sind, wie die Kartoffel, aus unterirdischen Ausläufern und deren Verzweigungen durch Verdickung entstanden und sorgen für die Vermehrung der Pflanzen. Diese sterben im Herbst ab, und aus den Knollen entwickeln sich im nächsten Frühjahr, je nach der Anzahl der vorhandenen Knospen, eine oder mehrere neue Pflanzen, denen die Knolle als Nahrung dient, und die wieder neue Knollen treiben (Fig. 35).

c) Die Zwiebel (Bulbus, bulbi) ist ein einjähriges unterirdisches Stengelorgan, und zwar eine unterirdische fleischige Knospe. Sie besteht aus dem teller- oder scheibenförmig verkürzten Achsenorgan,

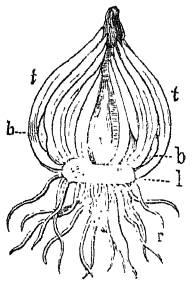


Fig. 36.
Längsschnitt einer schaligen Zwiebel. l Zwiebelboden, v Terminalknospe, b Brutzwiebeln, t Häute, r Nebenwurzeln.

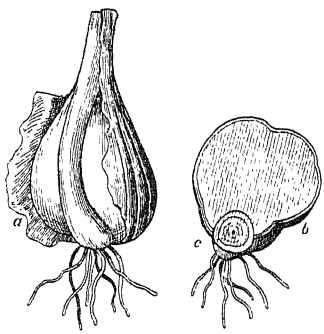


Fig. 37.
Knollzwiebeln von Colchicum autumnale. a zum Teil von dem braunen Tegment befreit, b Querdurchschnitt, c die zur neuen Knollzwiebel anwachsende Achse.

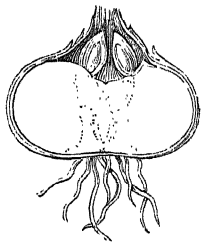


Fig. 38.
Knollzwiebel des Safrans (Crocus sativus) im Höhendurchschnitt, über dem Zwiebelboden die Brutzwiebeln.

dem sogenannten Zwiebelboden oder Zwiebelkuchen, an dessen Unterseite sich Nebenwurzeln befinden, da sich die Zwiebel im Gegensatz zur oberirdischen Knospe selbst ernähren muß. Auf der Oberseite sind dicht gedrängt fleischig gewordene Schuppenblätter, die sogenannten Zwiebelschalen angeordnet, worin Nahrungsstoffe aufgespeichert sind, und deren äußere trocken und häutig geworden sind, um die Zwiebeln vor dem Anfressen durch Insektenlarven und andere

Bodentiere zu schützen. Zwischen den Schuppenblättern wachsen kleine neue Knospen heran, die Brutzwiebeln, die zu selbständigen Zwiebeln werden und so für die ältere Zwiebel, die allmählich eintrocknet, Ersatz schaffen (Fig. 36).

d) Knollzwiebel (Bulbotuber, bulbotubera) ist eine Zwiebel mit fleischig verdicktem Zwiebelboden, der nur mit einer oder wenigen Häuten umhüllt ist (Fig. 37—38).

Das Blatt.

Wir haben verschiedene Arten der Blätter zu unterscheiden:

A. Keimblätter, auch Samenblätter, Samenlappen, Kotyledonen genannt.
B. Niederblätter oder Schuppenblätter.
C. Laubblätter oder kurzweg Blätter genannt.
D. Hochblätter oder Brakteen.
E. Blütenblätter.

A. Keimblätter (Cotyledo, cotyledones) sind die ersten beim Keimen eines Pflänzchens erscheinenden Blätter. Sie sind schon im Samen vorhanden, bleich und infolge der Aufspeicherung von Nahrungsstoff für das heranwachsende Pflänzchen häufig fleischig. Sie treten bei den Samen entweder einzeln auf, wie bei den Einkeimblättern oder Monokotyledoneen, oder zu zweien, bei den Dikotyledoneen (Fig. 93 u. 94), oder gar zu mehreren in Form eines Quirles wie bei den Nadelhölzern, den Koniferen, den Polykotyledoneen.

B. Niederblätter oder Schuppen (Squama, squamae) sind meist bleich oder bräunlich und nicht grün gefärbt. Von einfachem Bau weisen sie nicht wie die Laubblätter hervortretende Nerven oder Rippen auf, und kommen sowohl unterirdisch z. B. bei den Wurzelstöcken, als auch oberirdisch z. B. bei den Knospen vor. Sie sitzen breit am Stengel, dienen entweder als Schutzdecke gegen die Witterung, wie bei den Knospen, oder als Schutz gegen Insektenfraß, wie bei den Zwiebeln, oder auch als Aufspeicherungsort für Nahrungsstoffe.

C. Laubblätter (Folium, folia) sind die eigentlichen, schlechtweg Blätter genannten Blattorgane. Sie stellen die oberirdischen, meist flach ausgebreiteten und größtenteils durch Chlorophyll grün gefärbten Ernährungsorgane der Pflanzen dar, durch die sie vermittels feiner Poren gasförmige Nahrung aus der Luft, besonders Kohlensäure (Kohlenstoffdioxyd) aufnehmen. Der Kohlensäure entziehen sie bei Gegenwart von Sonnenlicht den Kohlenstoff, den sie gleich wie einen Teil des Sauerstoffs zum Aufbau der Organe verwenden, während sie den überflüssigen Sauerstoff wieder abscheiden. Auf dieser Eigentümlichkeit beruht die große Wichtigkeit der Pflanzenwelt im Haushalte der Natur. Die Pflanzen verbrauchen die von den Tieren ausgeatmete Kohlensäure und führen dafür diesen neue Mengen von Sauerstoff zu. Ohne diese Wechselwirkung würde die atmosphärische Luft nach und nach derart mit Kohlensäure bereichert werden, daß dadurch das Leben der Tierwelt zur Unmöglichkeit würde. Diese Verarbeitung der Kohlen-

säure, die Assimilation des Kohlenstoffs, ist mit einer beständigen Verdunstung von Wasser verbunden, die desto mehr stattfindet, je höher die Temperatur, je trockner die Luft ist. Der entstehende Wasserverlust wird jedoch ständig ersetzt, indem die Wurzel fort und fort Feuchtigkeit und darin gelöste Nährstoffe aufnimmt, und diese bis in die Blätter geleitet werden.

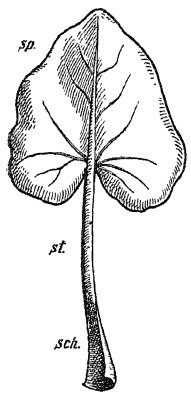
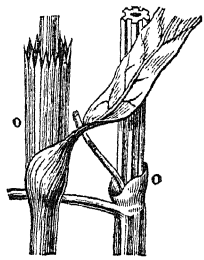


Fig. 39. Laubblatt (Folium). sp Blattfläche, st Blattstiel, sch Blattscheide.

Wird also durch die Blätter eine große Menge Sauerstoff der Luft zugeführt, so wird anderseits aber von allen Teilen der Pflanze und zu jeder Zeit aus der Luft auch Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure ausgeatmet. Diese Atmung der Pflanze, ohne die ein Leben der Pflanze nicht möglich ist, findet jedoch in bedeutend geringerem Maße statt, als die Verarbeitung der Kohlensäure durch die Blätter.

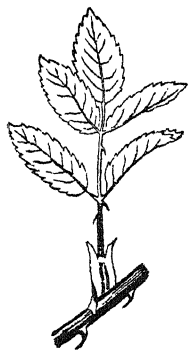
Sind an der Pflanze die Blätter in größerer Anzahl vorhanden, so sind sie nur klein, wenn aber in geringerer Menge, so nimmt die Größe entsprechend zu. Meistens sind sie flach ausgebreitet, da sie auf viel Licht und Luft angewiesen sind, manchmal jedoch, wie bei den Nadelhölzern prismatisch (kantförmig) oder wie bei den Zwiebeln zylindrisch (walzenförmig).


Fig. 40. Tute oder Ochrea.

Das Blatt scheidet sich meist in 3 Teile (Fig. 39):

1. Die Blattscheide.
2. Den Blattstiel.
3. Die Blattfläche.

Es sind aber nicht immer alle drei Teile vorhanden. Häufig fehlt die Blattscheide oder auch der Blattstiel.


Fig. 41. Rosenblatt mit Nebenblatt.

1. Die Blattscheide hat oft die Form einer Tute (Ochrea) (Fig. 40), wie bei den Knöterichgewächsen, oder sie macht sich bemerkbar durch bleiche, braune oder grüne kleine Auszweigungen, Nebenblätter, wie bei der Rose (Fig. 41), die manchmal abfallen, sobald sich die Blätter voll entwickelt haben.

2. Der Blattstiel kann rund, kantig oder zweischneidig sein. Fehlt er überhaupt, heißt das Blatt sitzend (Fig. 42).

3. Die Blattfläche teilt sich in zwei Seiten, eine Ober- oder Rückenseite und eine Unter- oder Bauchseite. Sie hat einen Blattgrund, diesem entgegengesetzt die Blattspitze und ferner einen Blattrand. Sie wird von Blattnerven oder Blattrippen durchzogen, die an der Unterseite deutlich hervortreten. Bei sitzenden Blättern laufen die Nerven unter

sich parallel, bei gestielten entsendet ein Hauptnerv unter verschiedenen Winkeln Äste.

Die Blätter weisen eine äußerst große Verschiedenheit in der Gestalt auf. Um diese kennen zu lernen, müssen sie von vielerlei Gesichtspunkten betrachtet werden und zwar:

I. Die Blattform.
II. Die Konsistenz.
III. Die Anheftung, die Insertion.
IV. Die Stellung des Blattes.

I. Die Blattform zeigt viele Mannigfaltigkeiten.
Sie äußert diese Verschiedenheiten:
1. in der Blatteilung,
2. beim Umfange,
3. beim Blattgrunde,
4. an der Blattspitze,
5. am Rande,
6. in der Nervatur.

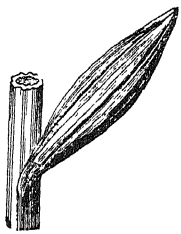


Fig. 42.
Sitzendes Blatt.

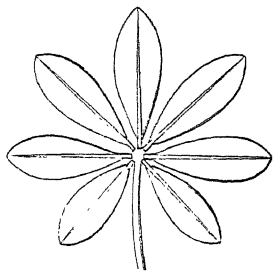


Fig. 43.
Handförmiges Blatt.

I 1. Hinsichtlich der Blatteilung ist das Blatt entweder einfach oder zusammengesetzt.

Einfach nennen wir es, wenn die Blattfläche ein zusammenhängendes Ganzes darstellt (Fig. 39).

Zusammengesetzt, wenn die Blattfläche aus völlig getrennten Teilblättchen besteht, deren Blattstielchen einer gemeinsamen Blattspindel entspringen. Der Zweck solcher Teilung ist, die Blätter vor dem Zerreißen durch Wind und Regen zu bewahren, anderseits aber auch, um an tiefer stehende Blätter Licht und Luft gelangen zu lassen (Fig. 43—49).

Das einfache Blatt kann folgende Formen zeigen, es ist:

a) ungeteilt, es hat keine tiefergehenden Einschnitte,
b) lappig oder gelappt, es sind Einschnitte vorhanden, sie gehen aber nicht bis zur Mitte der Blattfläche,
c) spaltig oder gespalten, die Einschnitte reichen bis zur Mitte,
d) teilig oder geteilt, die Einschnitte gehen noch tiefer.

Das zusammengesetzte Blatt kann sein:

a) handförmig, es entspringen einem Punkte 3, 5 oder 7 Teilblättchen, die strahlenförmig auseinandergehen (Fig. 43),

b) gefiedert oder fiederförmig, die einzelnen Blättchen, die Fiederblättchen, stehen an den Seiten der Blattspindel. Trägt die Spitze der Blattspindel ein Blatt, heißt das gefiederte Blatt unpaarig gefiedert, im andern Fall paarig gefiedert (Fig. 44 bis 45 bezw. 47.). Überragt das Blättchen an der Spitze die übrigen an Größe, nennen wir es leierförmig gefiedert. Sind die Fiederblätter abwechselnd größer oder kleiner, wie bei der

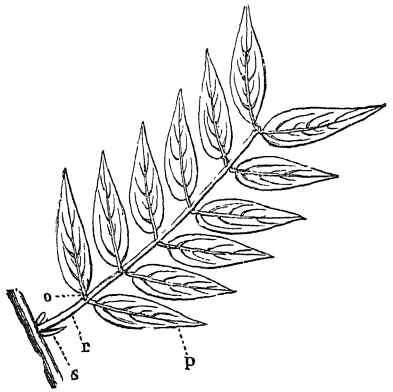


Fig. 44.
Einfach und paarig gefiedertes sechspaariges Blatt (Sennesblätter) von Cassia angustifolia. p Fiederblättchen, r Blattspindel, s Nebenblättchen.

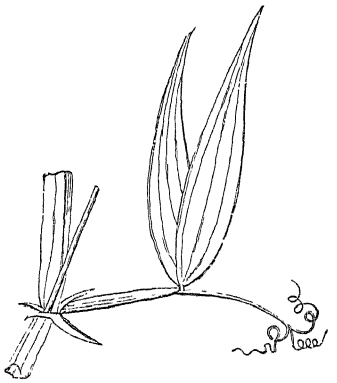


Fig. 45.
Unpaarig gefiedertes Blatt von Lathyrus silvestris, Endfieder zu einer Ranke metamorphosiert (umgewandelt).

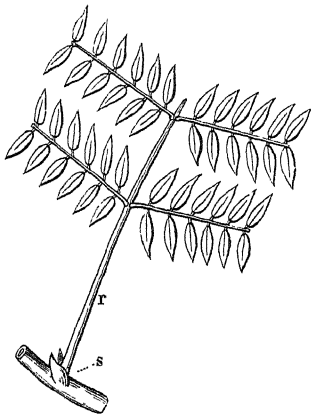


Fig. 46.
Doppeltgefiedertes Blatt.

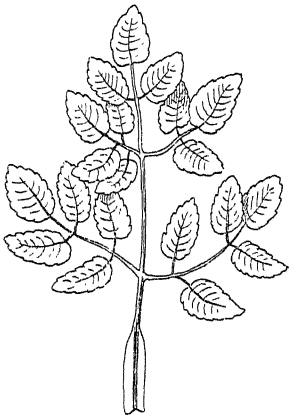


Fig. 47.
Unpaarig, doppeltgefiedertes Blatt.

Kartoffelpflanze, haben wir ein unterbrochen gefiedertes Blatt. Teilen sich die einzelnen Fiederblättchen nochmals fiederförmig, so heißt das Blatt doppelt gefiedert (Fig. 46, 47), bei weiterer Fiederteilung dreifachgefiedert, bezw. vierfachgefiedert (Fig. 48 bis 49).

I 2. Der Umfang weist hauptsächlich folgende Formen auf (Fig. 50 bis 51):

a) kreisrund,
b) oval, das Blatt ist einhalbmal länger als breit,
c) eiförmig, das ovale Blatt ist am Grunde breiter,
d) verkehrt eiförmig, das ovale Blatt ist an der Spitze breiter,
e) lanzettlich, das Blatt ist 4 bis 5 mal länger als breit,

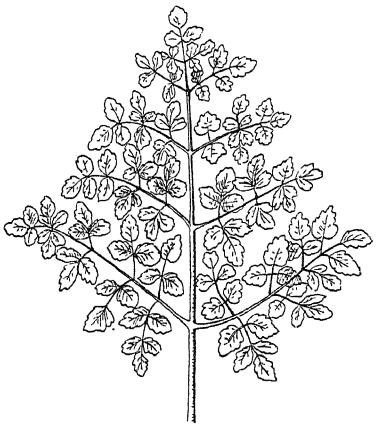


Fig. 48.
Unpaarig, dreifach gefiedertes Blatt.

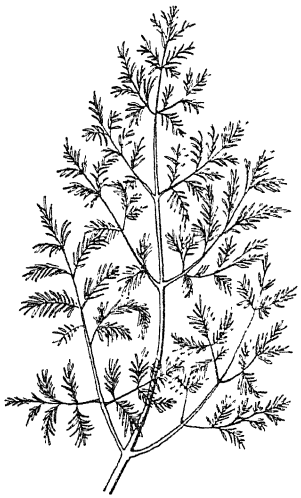


Fig. 49.
Unpaarig, vierfach gefiedertes Blatt.

f) lineal, es ist lang und schmal,
g) spatelförmig, bei breiter Spitze wird das Blatt plötzlich nach dem Grunde zu schmal,
h) keilförmig.

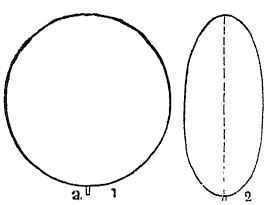


Fig. 50a.
1. kreisrundes,
2. elliptisches Blatt,

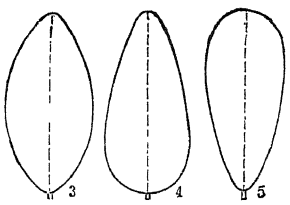


Fig. 50b.
3. ovales,
4. eiförmiges,
5. verkehrt eiförmiges Blatt,

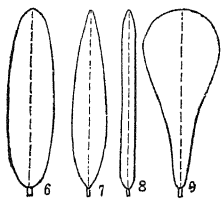


Fig. 50c.
6. längliches, 7. lanzettliches,
8. lineales, 9 spatelförmiges Blatt.

I 3. Der Blattgrund kann sein:
a) abgerundet (Fig. 50, 4),
b) herzförmig, wenn er herzförmig ausgebuchtet ist,
c) nierenförmig, wenn die Ausbuchtung tief eingeschnitten ist,
d) pfeilförmig, wenn die Lappen des Grundes spitz nach hinten zu gerichtet sind (Fig. 51, 15),
e) ungleichhälftig, wenn die eine Seite des Blattes mehr ausgebildet ist als die andere, wie es häufig geschieht, um ein anderes Blatt nicht zu bedecken und so das Licht abzuschneiden.

I 4. Die Blattspitze kann sein:
a) abgerundet (Fig. 50, 5),
b) spitz, wenn die Seitenränder allmählich spitz zulaufen (Fig. 50, 7),
c) zugespitzt, wenn die Spitze scharf abgesetzt ist,

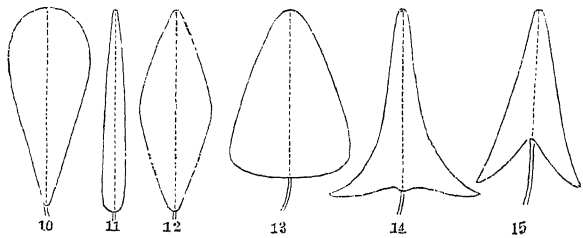


Fig. 51.
10. keilförmiges, 11. pfriemenförmiges, 12. rautenförmiges, 13. deltaförmiges (dem griechischen Delta Δ ähnlich), 14. spießförmiges, 15. pfeilförmiges Blatt.

d) ausgerandet, wenn die Spitze etwas ausgebuchtet ist,
e) verkehrt herzförmig, wenn die Ausbuchtung größer ist,
f) stachelspitzig, wenn das Blatt ein Stachelspitzchen an der an und für sich stumpfen Spitze trägt.

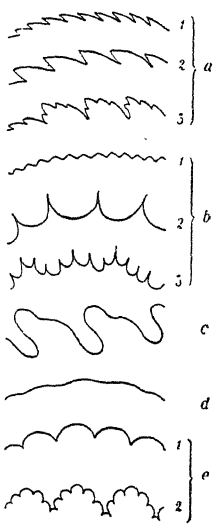


Fig. 52
a gesägt, 1. fein, 2. grob, 3. doppelt,
b gezähnt, 1. fein, 2. grob, 3. doppelt,
c gebuchtet,
d ausgeschweift,
e gekerbt, 1. grob, 2. doppelt.

I 5. Der Blattrand kann sein: (Fig. 52)
a) ganzrandig, ohne jeden Einschnitt,
b) gezähnt, und zwar fein und grob, das Blatt ist mit geradeausgehenden spitzen Vorsprüngen versehen,
c) gesägt, fein, grob oder doppelt, die spitzen Vorsprünge, die Zähne, sind nach vorwärts, der Blattspitze zu gerichtet,
d) gekerbt, das Blatt hat stumpfe, bogige Vorsprünge,
e) buchtig, es zeigt abgerundete nach innen gehende Einschnitte.

I 6. Die Verästelung der Nervatur kann sein:
a) handnervig, am Grunde des Blattes treten zugleich 3, 5 oder 7 Hauptnerven in die Blattfläche ein;
b) fußnervig, nach rechts und links geht vom Grunde aus je ein Hauptnerv ab, wovon sich nach der Spitze zu Seitennerven abzweigen,
c) fiedernervig, es durchzieht ein Hauptnerv die Mitte des Blattes und entsendet nach den Seiten Nebennerven.

II. Auch die Konsistenz des Blattes zeigt Unterschiede, sie ist:
a) krautig, wenn die Blätter nur eine einjährige Lebensdauer haben und zum Herbst absterben,
b) lederartig, wenn sie den Winter überdauern, mit Entfaltung der neuen Blätter im nächsten Frühjahr abfallen, oder wenn sie

mehrere Jahre ausdauern, wie die Nadeln der Nadelhölzer, die bis zu 12 Jahre alt werden,

c) dickfleischig-saftig, wie die Blätter der Aloearten,

d) manche Blätter verholzen, sie werden zu Blattdornen.

III. In bezug auf die Anheftung, die Insertion, ergeben sich die Formen:

1. Das Blatt ist gestielt. Der Blattstiel sitzt gewöhnlich in der Mitte des Blattgrundes. Seltener in der Mitte der Blattfläche, in diesem Falle heißt das Blatt schildförmig.

2. Das Blatt ist nicht gestielt, es ist sitzend, die Blattfläche befindet sich unmittelbar am Stengel (Fig. 42). Es heißt:

a) stengelumfassend, wenn der Blattgrund mehr oder weniger um den Stengel herumgreift, ohne jedoch zusammenzuwachsen (Fig. 53, 1),

b) durchwachsen, wenn der Blattgrund um den Stengel herumgreift und zusammenwächst. Ein durchwachsenes Blatt darf

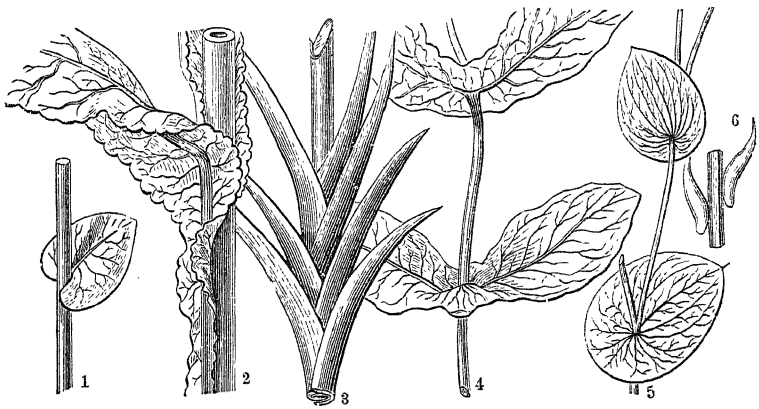


Fig. 53.
1. stengelumfassendes, 2. herablaufendes, 3. schwertförmiges Blatt, 4. zusammengewachsene Blätter, 5. durchwachsenes, 6. ringsumgelöstes Blatt.

nicht mit zusammengewachsenen Blättern verwechselt werden, wo zwei auf gleicher Höhe stehende Blätter mit dem Blattgrund zusammengewachsen sind (Fig. 53, 5 und 4),

c) herablaufend, wenn sich der Blattgrund mehr oder weniger am Stengel herabzieht (Fig. 53, 2).

IV. Die Stellung des Blattes ist:

a) gegenständig, wenn zwei Blätter in gleicher Höhe einander gegenüberstehen (Fig. 46),

b) quirlständig oder wirtelförmig, wenn 3, 4 oder mehr Blätter in gleicher Höhe um den Stengel herum entspringen,

c) büschelig, wenn 2, 3 oder mehr Blätter aus einem Punkte kommen, wie die Nadeln der Lärche,

d) wechselständig, wenn die Blätter in ungleicher Höhe entspringen, aber alle durch eine gezogene Spirale getroffen werden können,

e) zerstreut, wenn sie scheinbar ohne besondere Anordnung um den Stengel herum angeheftet sind. In Wirklichkeit wiederholt sich innerhalb eines gewissen Raumes dieselbe Anordnung, so daß eine Unregelmäßigkeit nicht vorhanden ist,

f) dachziegelig, wenn die Blätter wie die Ziegel eines Daches übereinanderfassen.

D. Hochblätter, Brakteen (Bractea, bracteae) gehören dem blütentragenden Teil des Stengels an. Sie sind gewöhnlich kleiner als die Laubblätter und weichen auch in der Farbe häufig von diesen ab. Ihr Zweck ist, der Blüte Schutz zu verleihen, die Insekten zur Übertragung des Blütenstaubes anzulocken, indem sie ihnen als Stützpunkt dienen, oder sie bilden für die reife Frucht mit den Samen einen Flugapparat, um die Früchte langsam zu Boden zu geleiten und hierbei die Samen recht weit auseinander zu verstreuen (Fig. 54). Die Hochblätter treten entweder einzeln oder zu mehreren auf. Häufig sind sie zu einer

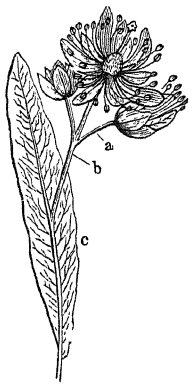


Fig. 54.
Blütenstand der Linde.
c Hochblatt, b gemeinschaftlicher Blütenstiel, a Blütenstielchen.

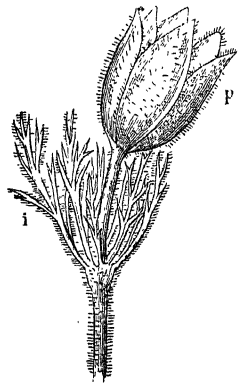


Fig. 55.
Außenhülle (i) von Anemone pulsatilla.

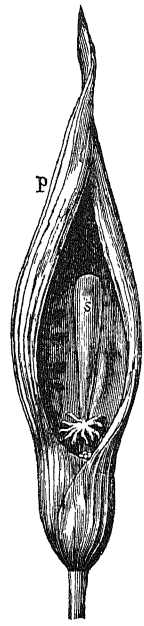


Fig. 56
Blütenscheide (p) von Arum maculatum. s. Blütenkolben.

Blütenhülle, einer sogen. Außenhülle (Fig. 55), zusammengewachsen oder sie bilden eine Blütenscheide (Fig. 56).

E. Blütenblätter. Es sind Blätter, die zwecks Fortpflanzung der Pflanze eine Veränderung, eine Umgestaltung, eine Metamorphose, erfahren haben, an denen aber die einzelnen Teile des Blattes noch mehr oder weniger erkennbar sind, und die in ihrer Gesamtheit die Blüte darstellen.

Die Blüte.

Die Blüte ist ein aus umgestalteten Blättern zusammengesetztes Organ, das die Bestimmung hat Samen zu bilden, durch die die Fortpflanzung der Art geschieht (Fig. 57). Die Blüte befindet sich am Ende einer Achse, die verkürzt ist, und Blütenachse oder Blütenboden

genannt wird. Auf diesem Blütenboden stehen die umgestalteten Blätter dicht gedrängt in Kreisen, oder seltener in Spiralen. Die am vollkommensten ausgebildete Blüte ist aus folgenden Blattgebilden zusammengesetzt:

1. den Kelchblättern,
2. den Blumenblättern,
3. den Staubblättern,
4. den Fruchtblättern (Fig. 58).

Alle diese Kreise können einfach, doppelt oder vielfach vorhanden sein; hat die Blüte z. B. doppelt so viel Staubblätter wie Blumenblätter, so stehen die Staubblätter in zwei Kreisen. Immer aber ist die Anordnung, daß zu äußerst die Kelchblätter, dann die Blumenblätter, darauf die Staubblätter und ganz im Innern die Fruchtblätter stehen. Solche Stellung heißt unterweibig, da alle Blütenteile unterhalb der Fruchtblätter, der weiblichen Geschlechtsorgane, angeordnet sind, indem diese sich in der Mitte des gewölbten Blütenbodens, also an der höchsten Stelle befinden (Fig. 59a). Häufig aber ist der Blütenboden zu einem ringförmigen, trichterartigen Wall ausgewachsen, die Fruchtblätter stehen infolgedessen an der tiefsten Stelle. Man nennt solche Anordnung umweibig (Fig. 59b), wenn die Fruchtblätter frei sind, oberweibig aber, wenn sie die Höhlung ganz ausfüllen, mit dem Walle verwachsen sind (Fig. 59c).

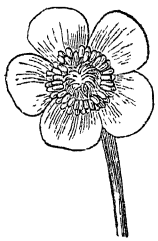


Fig. 57.
Blüte von Ranunculus acer.

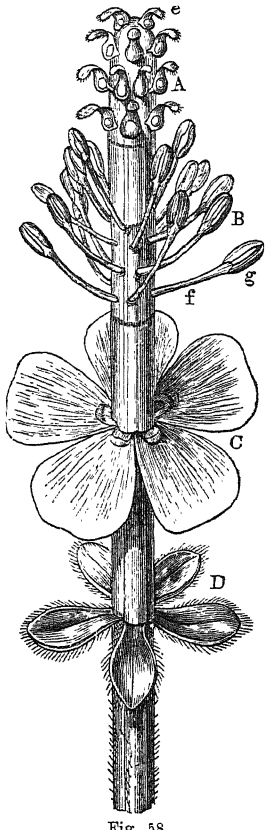


Fig. 58.
Schematische Darstellung einer Ranunkelblüte mit fingierter (gedachter) Verlängerung der Blütenachse. A Fruchtblätter, B Staubblätter, C Blumenblätter, D Kelchblätter, f Staubfaden, g Staubbeutel, i Honigbehälter an den Blumenblättern.

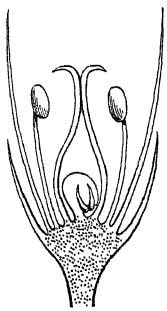


Fig. 59a.
Unterweibige Stellung.

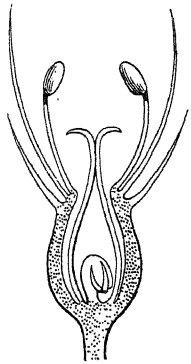


Fig. 59b.
Umweibige Stellung.

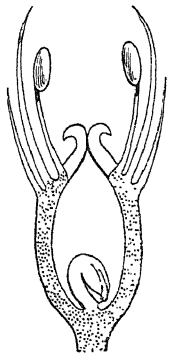


Fig. 59c.
Oberweibige Stellung.

Außer den vier genannten Teilen kommen häufig in der Blüte noch Honigbehälter, Nektarien vor, die einen süßen Saft ausscheiden, der von den Insekten aufgesucht wird, ein Vorgang, der für die Fortpflanzung oft von großer Wichtigkeit ist. Diese Nektarien sind nicht als besondere Teile der Blüte anzusehen, sondern sie entwickeln sich an den Blattgebilden der Blüte, an den Staubblättern, den Fruchtblättern oder an dem Blütenboden als Auswüchse, so ist z. B. auch der Sporn am Blumenblatt des Veilchens ein Honigbehälter.

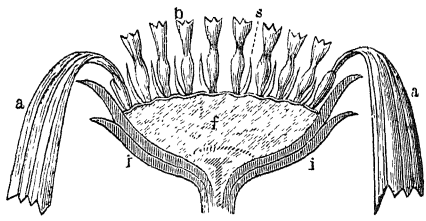


Fig. 60.
Durchschnitt des Blütenstandes einer Komposite. f gemeinschaftlicher Blütenboden, i Hüllkelch, s Spreublätter, a diklinische Rand- oder Strahlblüten, b zwitterige Scheibenblüten

Anderseits sind nicht immer alle vier Teile in einer Blüte vorhanden, es können einzelne oder mehrere dieser Organe fehlen. Kelchblätter und Blumenblätter, die gemeinsam mit Blumenhülle bezeichnet werden, beteiligen sich nicht direkt, sondern nur indirekt an der Fortpflanzung, sie schützen die übrigen Teile und begünstigen manchmal die Fortpflanzung dadurch, daß sie den Insekten als Stützpunkt dienen. Fehlen diese beiden Kreise, so ist die Blüte nackt. Häufig trägt die Blüte anstatt der beiden Kreise nur einen Kreis. Solche Blütenhülle heißt Perigon. Ein Perigon hat größtenteils die Beschaffenheit der Blumenblätter, es ist blumenkronenartig, wie bei den Lilien.

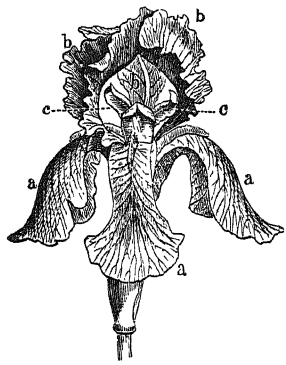


Fig. 61.
a buntgefärbte, blumenblattartige Kelchblätter von Iris pallida, b Blumenblätter, c Narben.

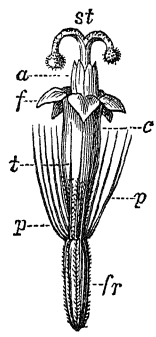


Fig. 62.
p haarförmig borstiger Kelch einer Kompositenblüte.

Am wichtigsten sind die eigentlichen Fortpflanzungsorgane, die Staubblätter oder die männlichen Geschlechtsorgane und die Fruchtblätter oder die weiblichen Geschlechtsorgane. Sind beide Geschlechtsorgane in einer Blüte vertreten, heißt sie Zwitterblüte. Sind aber nur weibliche oder nur männliche vorhanden, eingeschlechtig oder diklinisch. Hat die Blüte nur Staubblätter, ist sie männlich, dagegen weiblich, wenn sie nur Fruchtblätter trägt.

Sind männliche und weibliche Blüten auf ein und demselben Pflanzenindividuum vertreten, nennt man die Pflanze einhäusig (monözisch), dagegen zweihäusig (diözisch), wenn das eine Pflanzenindividuum nur männliche Blüten trägt, ein zweites, vielleicht in größerer Entfernung wachsendes, nur weibliche. Mitunter entwickelt eine Blüte sowohl Zwitterblüten als auch eingeschlechtige, man nennt sie vielgeschlechtig (polygam) (Fig. 60).

1. Die Kelchblätter, kurzweg Kelch (Calyx, calyces) genannt, sind gewöhnlich derb, klein und von grüner Farbe, mitunter aber auch bunt gefärbt, blumenblattartig (korollinisch) (Fig. 61), oder, wie bei den Korbblütlern, haarförmig borstig, um der reifen Frucht als Flugapparat zu dienen. Der haarförmig borstige Kelch heißt auch Pappus (Fig. 62).

Entweder besteht der Kelch aus nicht unter sich verwachsenen Kelchblättern, er ist frei, nicht verwachsen, mehrblättrig, oder diese sind zu einer Röhre zusammengewachsen, die oben in den Saum, d. h. in so viele Zipfel gespalten ist, wie ursprünglich Kelchblätter da waren. Sind die Zipfel des Saumes gleich groß, heißt der Kelch regelmäßig, dagegen unregelmäßig, wenn sie ungleich groß sind.

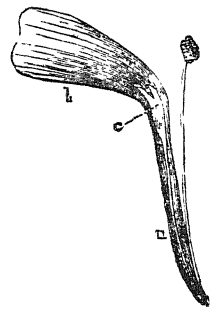
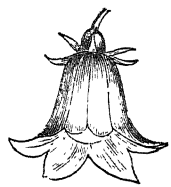


Fig. 63.
u der Nagel, l die Platte

2. Die Blumenblätter, kurzweg Blumenkrone (Corolla, corollae) genannt, liegen zunächst den Kelchblättern, sind von zarter Beschaffenheit, entweder weiß oder verschieden gefärbt. Gleich den Kelchblättern sind sie entweder nicht verwachsen, oder sie sind unter sich verwachsen. Im ersten Falle gliedern sie sich häufig deutlich in den Blattstiel und die Blattspreite, indem sich der untere Teil plötzlich verschmälert, er heißt Nagel, der breitere Teil Platte (Fig. 63). Im übrigen können die Blumenblätter alle Formen haben, die wir bei den Laubblättern unterschieden haben.


Fig. 64.
Glockige Blumenkrone der Glockenblume.

Bei Verwachsung der Blumenblätter ist die Blumenkrone entweder regelmäßig nach allen Richtungen hin gleichmäßig ausgebildet oder sie ist unregelmäßig.

Die regelmäßige Blumenkrone kann sein: röhrig, glockig (Fig. 64), trichterförmig (Fig. 65), tellerförmig.

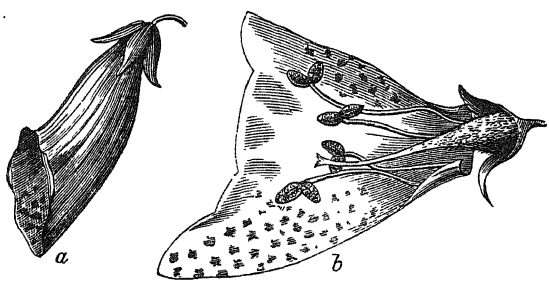


Fig. 65.
Trichterförmige Blumenkrone von Digitalis purpurea. a von außen gesehen, b der Länge nach aufgeschnitten.

Die unregelmäßige: zweilippig, wenn einer Oberlippe eine Unterlippe gegenübersteht,

maskiert, wenn bei einer zweilippigen Blumenkrone die entstandene Öffnung, der Rachen, geschlossen ist,

schmetterlingsförmig, wenn die Blumenkrone aus fünf Blumenblättern besteht, einem oberen, der Fahne, zwei seitlichen, den Flügeln und zwei unteren, die zu einem Schiffchen verbunden sind.

Mitunter bildet sich an der Blumenkrone durch Auswüchse an den Blumenblättern eine Nebenkrone, wie bei den Narzissen, die dazu dient, Schädigungen durch starken Regen abzuschwächen.

3. Die Staubblätter, Staubgefäße (Stamen, stamina) stellen die männlichen Geschlechtsorgane dar. Sie bestehen aus einem stielartigen Träger, dem Staubfaden oder Filament, der dem Blattstiel entspricht, und einem verbreiterten Teil, dem Staubbeutel oder der Anthere, beim Laubblatt die Blattfläche. Der Staubbeutel, der wesentlichste Teil, setzt sich aus zwei Hälften zusammen, worin die Pollensäcke, für gewöhnlich je zwei, mit dem befruchtenden Blütenstaub, dem Pollen, eingebettet liegen. Die Hälften der Anthere werden durch ein Mittelband, Konnektiv, den obersten Teil des Staubfadens, miteinander verbunden (Fig. 66). Sie springen auf und der Pollen wird verstäubt. Der Pollen, meist mikroskopisch kleine Körner, birgt in doppelter Umhäutung den Befruchtungsstoff. Die innere Haut ragt häufig warzenartig aus der äußeren hervor.



Fig. 66. Staubblatt. e Staubbeutel.

Die Staubblätter sind entweder nicht untereinander verwachsen, frei, oder sie sind verwachsen, und zwar können die Staubfäden zu einer einzigen Röhre oder zu zwei und mehr Bündeln sich zusammenschließen, dann bleiben die Antheren gewöhnlich frei, anderseits können aber auch die Antheren verwachsen und die Staubfäden bleiben frei. In selteneren Fällen verwachsen die Staubfäden teilweise mit den Blumenblättern wie beim Maiglöckchen.

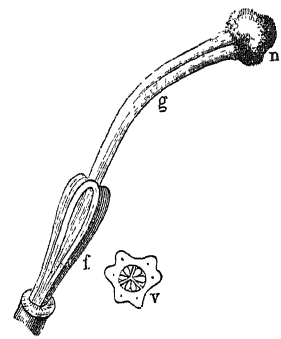


Fig. 67. Fruchtblatt von Lilium Martagon. f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe, v Querdurchschnitt.

4. Die Fruchtblätter, auch Karpellblätter, Stempel, Pistill genannt, stellen das weibliche Geschlechtsorgan dar. Sie wachsen mit den Rändern zu einem Gehäuse zusammen, zu einem Fruchtknoten. Die Verwachsungsstelle heißt Bauchnaht, die Mittelrippe des Blattes Rückennaht. In dem Gehäuse befinden sich die Samenanlagen oder Samenknospen durch einen Samenstrang an einer Samenleiste, einer Verdickung der Fruchtknotenwand, oder einer inneren Scheidewand befestigt. Durch Auswachsen der Spitze des Fruchtblattes bildet sich der Griffel, der die Narbe trägt. So besteht ein Fruchtblatt also aus dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe (Fig. 67). In einer Blüte kann entweder nur ein Fruchtblatt vorhanden sein, oder deren mehrere, die entweder alle zu einem oder zu so viel Fruchtknoten verwachsen, wie Fruchtblätter da sind.

a) Der Fruchtknoten (Ovarium, ovaria) ist hohl. Er ist entweder einfächerig, oder dadurch, daß die Ränder der verschiedenen Fruchtblätter nach innen wachsen, durch Zwischenwände getrennt, mehrfächerig (Fig. 68). Die Samenknospen können zu vielen vorhanden sein oder nur einzeln. Sie bestehen aus zwei Hüllen, die nicht ganz geschlossen sind, sondern einen Keimmund offen lassen, um die Befruchtungzu ermöglichen, und einem Kerngewebe (Endosperm), worin sich der Embryosack mit dem Pflanzenei befindet. Je nach der Lage des Keimmundes nennt man die Samenknospe gerade, umgewendet oder gekrümmt (Fig. 69).

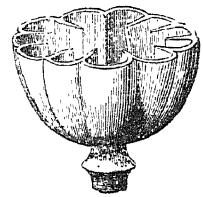


Fig 68.
Mehrfächeriger Fruchtknoten.

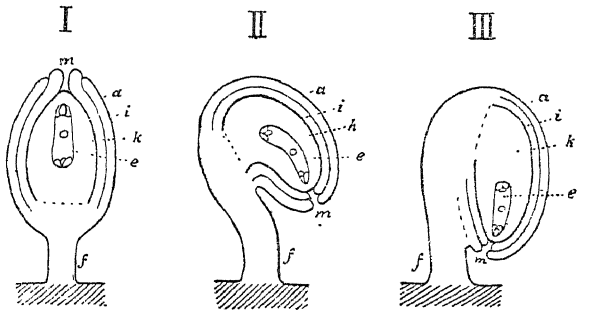


Fig. 69.
Verschiedene Lage der Samenknospe. I. gerade, II. gekrümmte, III. umgewendete.

b) Der Griffel (Stylus, styli) bildet die Fortsetzung der Fruchtknotenhöhlung. Er ist entweder hohl oder mit einem lockeren Gewebe gefüllt, das bei der Befruchtung sehr leicht durchbrochen werden kann. Häufig langgestreckt, fehlt er mitunter oder macht sich wie beim Mohn nur durch eine Einschnürung erkennbar. Die Narbe heißt dann sitzend (Fig. 80).

c) Die Narbe (Stigma, stigmata) nennt man das oberste Ende des Fruchtblattes. Sie ist mit sehr vielen feinen Erhabenheiten und Haaren besetzt und sondert eine klebrige Flüssigkeit ab, um den Blütenstaub festzuhalten und das Auswachsen der Pollenschläuche zu veranlassen. Ihre Form weist viele Verschiedenheiten

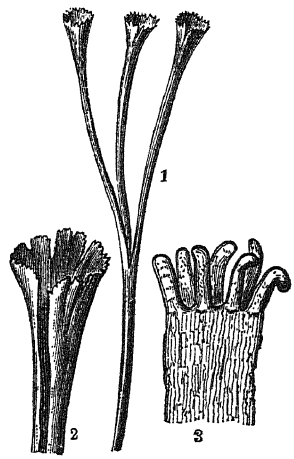


Fig. 70.
Narbe von Crocus sativus (Safran). 1. Narbe, 1½ mal vergr. 2. Narbe 4fach vergr. 3. Ein Stück des Narbenrandes mit Erhabenheiten besetzt, 120fach vergrößert.

auf, z. B. ist sie rund, scheibenförmig, pinselförmig, röhrenförmig, sogar blumenblattartig (Fig. 70).

Die Blüte kann sitzend sein oder gestielt. Man nennt sie gipfelständig (terminalis), wenn sie sich am Ende des Pflanzenstengels oder eines Zweiges befindet, dagegen winkelständig, wenn sie aus dem Winkel kommt, den das Blatt mit dem Stengel bildet.

Entweder tritt sie einzeln auf, oder zu mehreren, zu einem Blütenstande vereinigt. Diese Blütenstände weisen mannigfache Formen auf, die in zwei Abteilungen gruppiert werden können:

I. traubige Blütenstände:
Die Hauptachse trägt meist keine Endblüte, wächst deshalb unbegrenzt fort und erzeugt seitliche Nebenachsen.

II. trugdoldige Blütenstände:
Die Hauptachse trägt eine Endblüte. Unter der Endblüte zweigen sich ein oder mehrere Seitensprosse ab, die gleichfalls mit einer Endblüte abschließen.

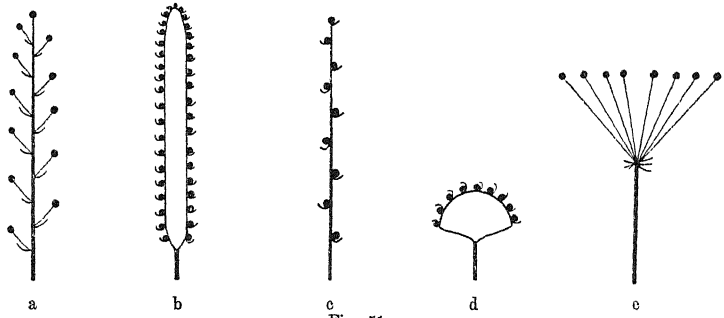


Fig. 71.
Formen der Blütenstände. a Ähre, b Kolben, c Traube, d Köpfchen, e Dolde.

I. Die traubigen Blütenstände teilen wir wieder ein in:
1. einfache, wo die Seitenachse, ohne sich zu verzweigen, sofort eine Blüte trägt (Fig. 71).
2. zusammengesetzte, wo die Seitenachsen sich nochmals verzweigen und erst dann eine Blüte treiben (Fig. 72).

I 1. Einfach traubige Blütenstände sind: a) die Ähre, b) der Kolben, c) die Traube. Bei ihnen ist die Hauptachse, die Spindel verlängert.
a) Bei der Ähre sitzen ungestielte Blüten an einer dünnen Spindel (Spica).
b) Ein Kolben ist eine Ähre mit verdickter Spindel (Spadix).
c) Bei einer Traube ist die Spindel dünn, die Blüten sind gestielt (Racemus).

Einfach traubige Blütenstände mit verkürzter Spindel sind:
a) das Köpfchen,
b) die Dolde.
a) Beim Köpfchen (Capitulum) sitzen auf verkürzter, kugliger, scheibenförmiger oder napfförmiger Spindel nicht gestielte Blüten dicht beieinander. Mitunter wird das

ganze Köpfchen von einem Hüllkelch aus Hochblättern umgeben, daß der Blütenstand wie eine einzige Blüte aussieht z. B. bei der Kamille.

b) Bei der Dolde (Umbella) entspringt an der verkürzten Spindel, die gewöhnlich keine Endblüte trägt, eine Anzahl langgestielter Blüten.

I 2. Zusammengesetzte traubige Blütenstände sind:

a) Die zusammengesetzte Dolde.

b) Die zusammengesetzte Ähre.

Die zusammengesetzte Dolde entsteht dadurch, daß sich die Zweige der Dolde nochmals doldig abzweigen (Fig. 72). Diese Art der Dolde kommt häufiger vor, als die einfache Dolde. Es ist die Form der Doldenpflanzen (Umbelliferen). Bildet die einfache Ähre in Verzweigungen nochmals Ähren, ergibt dies eine zusammengesetzte Ähre.

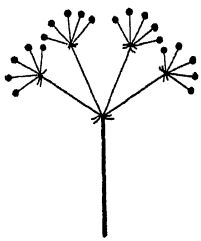


Fig. 72.
Zusammengesetzte Dolde.

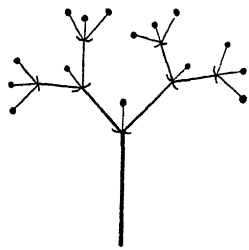


Fig. 73.
Trugdolde.

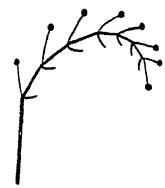




Fig. 74. b
a Schraubel. b Wickel.

II. Die trugdoldigen Blütenstände unterscheiden wir in:

1. solche ohne Scheinachse a) die Trugdolde, b) das Dichasium,
2. solche mit Scheinachse, a) Schraubel, b) Wickel.

II. 1. a) Von einer mehrgliedrigen Trugdolde sprechen wir, wenn unterhalb der Endblüte der Hauptachse drei oder mehr unter sich gleiche Nebenachsen entstehen. Dieser Blütenstand ist von der echten zusammengesetzten Dolde dadurch zu unterscheiden, daß bei der echten Dolde die randständigen Blüten schon verblüht sind, wenn die inneren erst aufblühen, während es bei der Trugdolde gerade umgekehrt ist.

II 1. b) Entspringen unterhalb der Endblüte zwei gleichkräftige Seitenachsen auf gleicher Höhe, nennen wir den Blütenstand ein Dichasium oder zweigliedrige Trugdolde (Fig. 73).

II 2. Bei trugdoldigen Blütenständen mit Scheinachsen entsteht stets nur eine Seitenachse. Geschieht dies immer auf derselben Seite, heißt der Blütenstand Schraubel, wenn aber abwechselnd auf der entgegengesetzten Seite, nennt man ihn Wickel (Fig. 74).

Frucht.

Zwischen Blüte und Frucht liegt der Vorgang der Befruchtung des weiblichen Geschlechtsorgans, da erst hierdurch die Fortpflanzung möglich wird. Die Befruchtung geschieht dadurch, daß der Pollen auf die Narbe gelangt. Bei vielen Zwitterblüten fällt der Pollen auf die Narbe derselben Blüte, bei andern aber tritt Fremdbestäubung ein, d. h. der Pollen der Blüte wird durch den Wind, das Wasser oder Insekten auf die Narbe einer anderen Blüte übertragen. Fremdbestäubung ist in vielen Fällen unbedingt erforderlich, da der Pollen derselben Blüte hier nicht befruchtend wirkt. In andern Fällen wieder wirkt sie kräftiger als die Bestäubung durch den Pollen derselben Blüte. In solchen Blüten sind Einrichtungen geschaffen, um Selbstbestäubung zu verhindern, sie aber noch zu ermöglichen, wenn Fremdbestäubung ausbleibt. Auch die Trennung der eingeschlechtigen, der einhäusigen und zweihäusigen bezweckt, Fremdbestäubung herbeizuführen.

Um Insekten zur Übertragung des Pollens anzulocken, dienen die Farbe der Blumenblätter, der Geruch und der Honig. Auch die Lage des Honigs ist von besonderem Wert für die Befruchtung, ebenso der Bau der Blüten, der es mitunter nur bestimmten Insektengattungen gestattet, den Honig herauszuholen, z. B. den Schmetterlingen mit den langen Rüsseln. Wie die Übertragung des Pollens durch Insekten stattfinden kann, soll am Osterluzei (Aristolochia clematitis) erkannt werden. Bei der Osterluzeiblüte ist die Narbe früher reif als der Pollen. Die Insekten kriechen durch die Röhre des Perigons, die mit abwärts gerichteten Haaren bekleidet ist, ungehindert ein, streifen den mitgebrachten Pollen auf die Narbe ab, können aber nicht wieder hinaus, da die abwärts geneigten Haare den Austritt verwehren und sich nicht, wie beim Einkriechen, zur Seite drängen lassen. Die Narbe klappt infolge der Befruchtung nach oben, um nicht neuen Pollen aufzunehmen, und der Staubbeutel ist jetzt befähigt, den Pollen zu entleeren. Das gefangene Tier sucht überall den Ausgang, kriecht auch nach unten und wird mit dem Pollen bestäubt. Jetzt schrumpfen die Haare zusammen, das Insekt kriecht mit Pollen beladen heraus, um in einer andern Osterluzeiblüte denselben Vorgang durchzumachen. Damit die befruchtete Blüte nicht nochmals von einem Insekt aufgesucht werden kann, senkt sich die bis dahin aufrecht stehende Blüte und schließt sich durch einen Teil des Perigons (Fig. 75). Die Befruchtung selbst geht nun folgendermaßen vor sich (Fig. 76). Der Pollen gelangt auf die Narbe, erzeugt hier einen Pollenschlauch, der durch den Griffel hindurch in die Fruchtknotenhöhle und weiter durch den Keimmund bis zum Embryosack wächst. In ihm befindet sich das eigentliche Ei, das befruchtet wird, und den Embryo, das neue Pflänzchen, bildet. Außerdem entsteht aus dem Kerngewebe, das außer dem Embryosack die Samenknospe anfüllt, Nährstoff, der dem Embryo beim Keimen zur Nahrung dient. So erleidet die ganze Samenanlage eine Umwandlung, sie wird zum Samen. Aber auch der übrige Teil des weiblichen Geschlechtsorgans erfährt eine Veränderung, ja sogar

mitunter auch andere Teile der Blüte, es bildet sich die Frucht. Mit Frucht bezeichnen wir demnach die infolge der Befruchtung während der Samenreife umgebildeten Fruchtblätter mit den reifen Samen. Die Früchte sind von den Samen äußerlich auch dadurch zu unterscheiden, daß sich an den Früchten noch Reste von Griffel und Narbe erkennen lassen, sehr deutlich z. B. bei den Früchten der Doldengewächse. Haben sich bei der Fruchtbildung noch andere Teile als die Fruchtblätter, z. B. der Blütenboden beteiligt, ergibt dies eine Scheinfrucht.

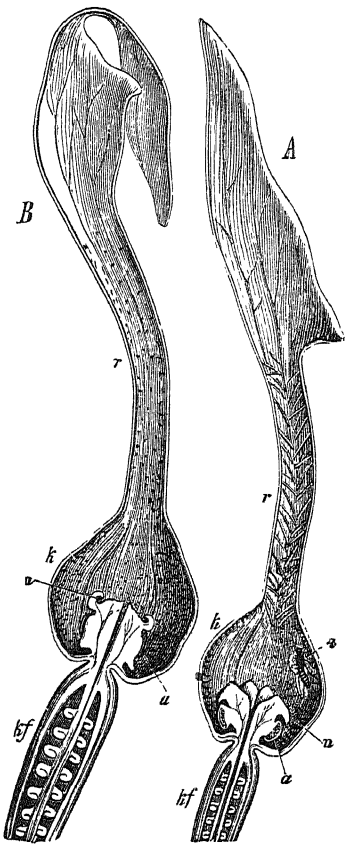


Fig. 75.
Aristolochia clematitis. Osterluzeiblüte.
A. vor der Bestäubung. B. nach der Bestäubung, (nach Sachs) vergrößert.

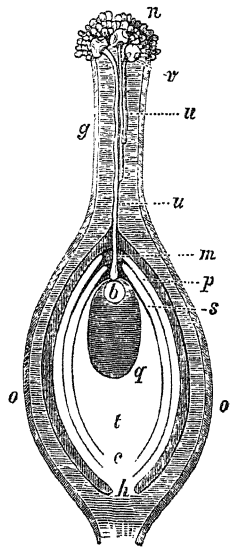


Fig. 76.
Schematische Figur, die Befruchtung zeigend. n Narbe, v Pollenkörner, u Pollenschläuche, von welchen einer bereits durch das Keimloch (m) eingedrungen ist und sich an den Keimsack (q) angelegt hat. In diesem ist ein Keimbläschen (b) schon zu einem Embryokügelchen umgebildet, p äußere, s innere Eihaut, t Nährgewebe, c innerer, h äußerer Nabel.

Bei der Entstehung der Frucht wird die Wand des Fruchtknotens zur Fruchtschale, bei der sich gewöhnlich drei Schichten unterscheiden lassen, die äußere (Perikarp), eine mittlere (Mesokarp) und eine innere (Endokarp). Die Veränderungen, die die Fruchtknotenwand bei der Fruchtbildung erleidet, führen zu mannigfachen Formen, die sich in zwei große Gruppen teilen lassen, in:

I. trockene Früchte, bei denen die Fruchtschale holzig oder lederartig geworden ist,

II. saftige Früchte, wo die Fruchtwand saftig bleibt oder gar fleischig geworden ist.

I. Bei den trockenen Früchten springt bei der Reife die Fruchtschale entweder nicht auf, sie umhüllt den einzelnen Samen schützend bis zur Keimung, wir haben dann Schließfrüchte, oder die Fruchtwand springt auf und entläßt die gewöhnlich in größerer Anzahl vorhandenen Samen, wir nennen solche Früchte Springfrüchte.

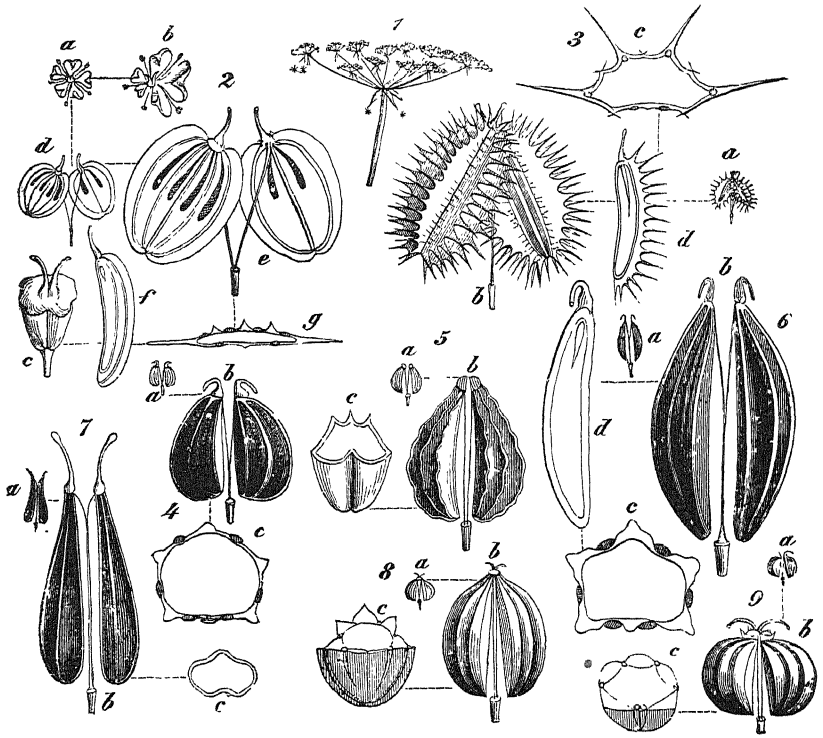


Fig. 77.
Spaltfrüchte der Doldengewächse. 1. Zusammengesetzte Dolde mit einer Hülle (*) und mit Hüllchen (**) an dem Döldchen, 2. Heracleum Sphondylium (Bärenklau), 3. Daucus Carota (Mohrrübe). 4. Petroselinum sativum (Petersilie), 5. Conium maculatum (gefleckter Schierling), 6. Carum Carvi (Kümmel), 7. Chaerophyllum temulum (betäubender Kälberkopf), Aethusa Cynapium (Hundspetersilie), 9. Cicuta virosa (Wasserschierling).

A. Die trockenen Schließfrüchte müssen wir in solche unterscheiden, die überhaupt nur einen Samen enthalten, wie die Nuß, die Achäne und die Karyopse, und in solche, wo die Frucht bei zwei oder mehr Samen der Länge oder der Quere nach in so viel einsamige Teil- oder Spaltfrüchtchen zerfällt, wie Samen vorhanden sind.

a) bei einer Nuß ist die Fruchtschale hart, holzig und dick, wie bei der Haselnuß,

b) bei der Achäne ist die Fruchtschale lederartig zähe und dünn. Der Same liegt dicht an der Fruchtschale, ist aber nicht mit ihr verwachsen,

c) die Karyopse ist von gleicher Beschaffenheit wie die Achäne, nur ist hier der Same mit der Fruchtschale verwachsen,
d) Spaltfrüchte sind die Früchte, der Doldengewächse, wie Anis, Fenchel und Kümmel (Fig. 77).

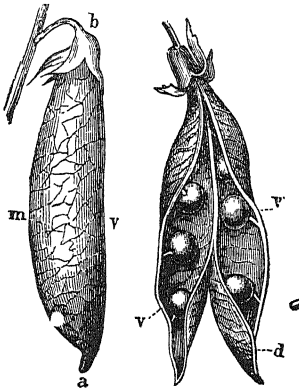


Fig. 78.
Hülsenfrucht (legumen) von Pisum sativum (Erbse).

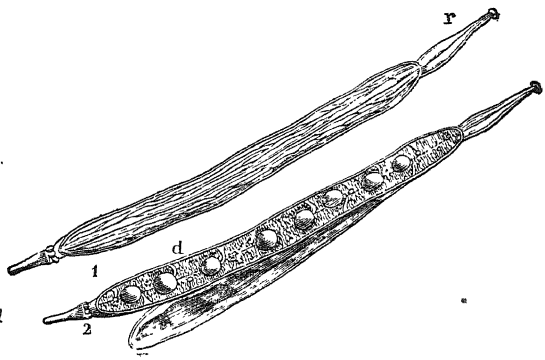


Fig. 79. Schote.
2. Dieselbe aufgesprungen und eine Klappe davon entfernt, um die Scheidewand und die darin sitzenden Samen zu zeigen.

B. Trockne Springfrüchte springen der Länge oder der Quere nach auf, mitunter auch in kleinen Öffnungen, in Poren. Es kommen hauptsächlich vor:
a) Balgfrucht,
b) Hülse,
c) Schote,
d) Kapsel.

a) Die Balgfrucht wird von nur einem Fruchtblatt gebildet, ist einfächerig und springt an der Bauchseite auf, wie die Einzelfrucht des Sternanises (Fig. 83).
b) Die Hülse, ebenfalls einfächerig, aus einem Fruchtblatt entstanden, springt an der Bauch- und Rückennaht auf, wie die Frucht der Erbse oder der Bohne (Fig. 78).
c) Die Schote, aus zwei Fruchtblättern hervorgegangen, ist zweifächerig, springt von unten auf, indem eine Scheidewand, die die beiden Fächer trennt, stehen bleibt, wie bei der Frucht des Rapses (Fig. 79).
d) Die Kapsel, aus mehreren Fruchtblättern entstanden, ist je nach der Verwachsung dieser einfächerig oder mehrfächerig.

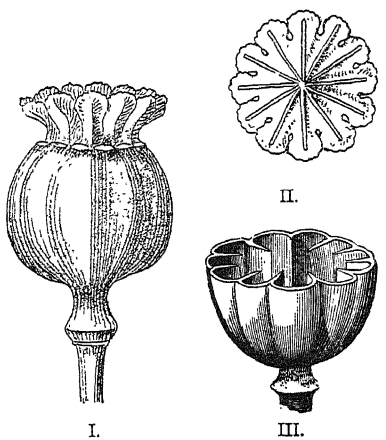


Fig. 80.
Kapselfrucht (Porenkapsel) von Papaver somniferum. II. Die Narbe von oben gesehen. III. Querschnitt durch die Frucht.

Sie springt durch Längsrisse oder durch Querrisse auf, mitunter wie bei der Mohnkapsel in Poren, indem sich aus der Fruchtschale kleine Stückchen loslösen (Fig. 80). Bei der Büchsenfrucht springt der obere Teil der Kapsel gleichsam als Deckel ab (Fig. 81).

II. Die saftigen Früchte können ebenfalls in 1. Schließ- und 2. in Springfrüchte eingeteilt werden.

Schließfrüchte sind a) die Steinfrucht, b) die Beere.

I. a) Bei der Steinfrucht ist die äußere Frucht der Fruchtschale hautartig, die mittlere fleischigsaftig, während die innere einen harten Steinkern bildet, der den Samen bis zur Keimung einschließt (Pflaume, Kirsche).

b) Bei der Beere ist die äußere Schicht der Fruchtschale häutig, wie bei der Stachelbeere, oder derb, wie beim Kürbis, die übrige Schicht jedoch fleischigsaftig. In dem Fleisch liegen die Samen eingebettet.

2. Bei den saftigen Springfrüchten ist die Fruchtschale größtenteils nicht so saftig wie bei den Schließfrüchten. Bei der Reife

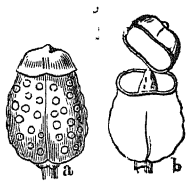


Fig. 81.
Büchsenfrucht.

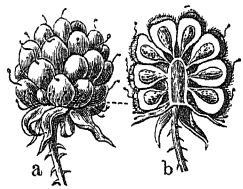


Fig. 82.
Sammelfrüchte.
a Himbeere.
b Dieselbe im Vertikalschnitt.

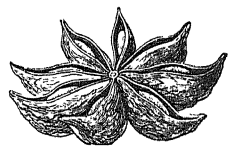


Fig. 83.
Sammelfrucht von Illicium anisatum (Sternanis). Die einzelnen Früchtchen: Balgfrüchte.

trocknet die Fruchtschale ein. Eine besondere Form ist die Walnußfrucht, wo die Fruchtschale aus einer aufspringenden und einer holzigen, nicht aufspringenden Schicht besteht.

Wurden alle diese Fruchtformen immer nur aus einer einzelnen Frucht gebildet, so gibt es anderseits auch Früchte, Sammelfrüchte, die dadurch entstanden sind, daß in einer Blüte mehrere Fruchtblätter vorhanden waren, die nicht zu einem gemeinsamen Fruchtknoten verwachsen sind, sondern wo jedes Fruchtblatt für sich einen Fruchtknoten darstellt, der infolge der Befruchtung zur Frucht geworden ist, wie die Sternanisfrucht oder die Himbeere und Brombeere, wo die einzelnen Fruchtknoten fleischig geworden sind (Fig. 82 u. 83).

Außer den bisher besprochenen echten Früchten kommen noch unechte Früchte, Scheinfrüchte vor, dadurch hervorgegangen, daß noch andere Teile der Blüte als die Fruchtblätter zur Bildung beigetragen haben. Solche Scheinfrüchte können aus einer einzelnen Blüte entstehen wie die Erdbeere, die Hagebutte und die Apfelfrucht, aber auch aus einem Blütenstande wie die Feige, die Maulbeere und die Ananasfrucht.

Bei der Erdbeere ist der kegelartige Blütenboden fleischig geworden und trägt auf seiner Oberfläche die Nüßchenfrüchte (Fig. 84 und 85).

Bei der Hagebutte, der Frucht der Rose, ist der trichterförmige Blütenboden fleischig geworden und birgt die Nüßchenfrüchte in sich (Fig. 86).

Bei der Apfelfrucht, wozu auch Birne und Quitte zu rechnen sind, ist nur das innere Gehäuse aus dem Fruchtblatt gebildet, während sich das äußere Fleisch durch fleischige Verdickung des trichterförmigen Blütenbodens entwickelt hat (Fig. 87).



Fig. 84.
Erdbeere.

Bei der Feige hat sich die krugförmige Blütenspindel des Blütenstandes fleischig verdickt und umschließt bei der Fruchtreife die Nüßchenfrüchte (Fig. 88).

Bei der Maulbeere sind die Perigone der weiblichen Blüte zusammengewachsen und fleischig geworden.

Die Ananasfrucht ist ein fleischiger Fruchtstand, der an der Verlängerung der Achse eine Blattkrone trägt.

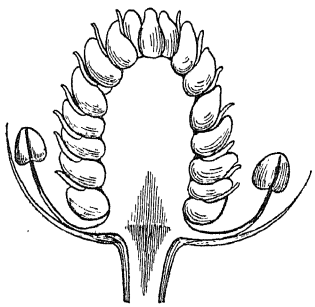


Fig. 85.
Blüte von Fragaria vesca (Erdbeerblüte) längsdurchschnitten.

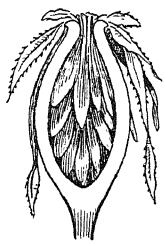


Fig. 86.
Scheinfrucht von Rosa canina (Hagebutte) im Längsschnitt.

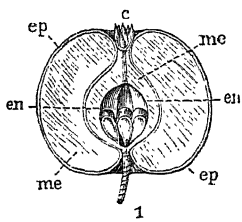


Fig. 87.
Scheinfrucht des Apfelbaums (Pirus Malus) Vertikalachsenschnitt. c Reste des Kelches.

Hieran anschließend sollen die Früchte der Nadelhölzer, wie der Tanne und Fichte (der Koniferen) betrachtet werden.

Die Nadelhölzer gehören zu einer Pflanzengruppe, die die Bezeichnung nacktsamig führt, weil sich die Fruchtblätter nicht zu einem Fruchtknoten schließen, und so die Samenanlagen frei auf dem nicht verwachsenen Fruchtblatt liegen, so daß der Pollen ohne weiteres zu den Samenanlagen gelangen kann (Fig. 89). Die Blüten sind gewöhnlich eingeschlechtig einhäusig. Die weiblichen Blüten sind wie ein Zapfen gebaut, d. h. die Achse ist verlängert und trägt in spiraliger Anordnung die Fruchtblätter. Das Fruchtblatt besteht häufig aus zwei hintereinander stehen-

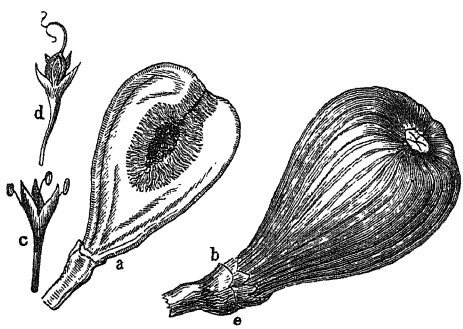


Fig. 88.
Scheinfrucht des Feigenbaums (Ficus Carica). a Längsschnitt die darin sitzenden Blüten zeigend, b die Scheinfrucht, c männliche Blüten, d weibliche Blüten.

den, fast bis zum Grunde getrennten Teilen, dem äußeren, schmaleren, der Deckschuppe und dem inneren, der Fruchtschuppe, die meistens zwei freiliegende Samenknospen trägt. Zur Zeit der Blüte spreizen

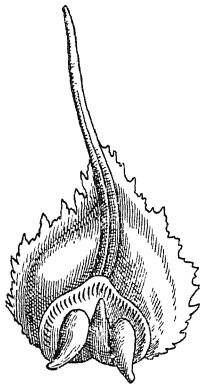


Fig. 89.
Nicht zu einem Fruchtknoten verwachsenes Fruchtblatt.

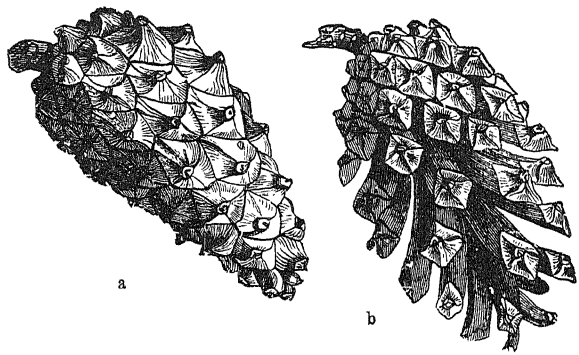


Fig. 90.
Fruchtzapfen der Kiefer (Strobuli Pini silvestris) a fast zur Reife gelangt, mit geschlossenen Schuppen, b völlig reif, die Schuppen aufspringend und die Samen ausstreuend.

sich die Fruchtschuppen von der Achse weit ab, um den Pollen leicht aufnehmen zu können, verkleben sich aber nach der Befruchtung zum Schutze für die Reifezeit der Samenknospen mit Harz, ohne indes einen geschlossenen Fruchtknoten zu bilden. Bei der Reife verholzen sie. Der Fruchtstand heißt Zapfen. Die Samen liegen am Grunde der Fruchtblätter (Fig. 90).

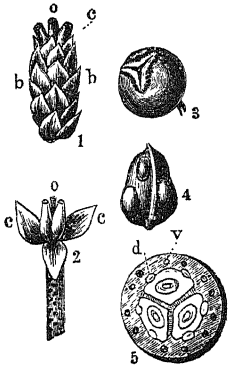


Fig. 91.
Juniperus communis. Wacholder. 1 Weibliche Blüte. 2. Dieselbe von den schuppenförmigen Hochblättern (b) befreit, mit ausgebreiteten Fruchtblättern (c). o die drei Eichen. 3. Zapfenbeere. 4. Ein mit Öldrüsen besetzter Same. 5. Querdurchschnitt der Zapfenbeere. An der Spitze der reifen Frucht (3) sind die Spitzen der verwachsenen Fruchtblätter noch erkennbar.

Beim Wacholder stehen die Fruchtblätter, die keine Deckschuppen haben, in Quirlen zu je drei. Sie verwachsen, werden fleischig und es entsteht ein Beerenzapfen oder eine Zapfenbeere (Fig. 91).

Alle diese verschiedenartigen Formen bezwecken einerseits den reifen Samen möglichst zu schützen, anderseits ihm eine recht große Verbreitung zu geben, damit eine ausreichende Fortpflanzung zustande kommt. Besonders die einsamigen Früchte bedürfen des Schutzes. Deshalb springen sie nicht auf, sind Schließfrüchte, und die schützende Hülle wird erst beim Keimen durchbrochen. Oder die Früchte sind mit einer glatten oder harten Schicht umgeben, manche bitter und ungenießbar, daß sie von Tieren nicht verzehrt werden können. Damit die Verbreitung durch den Wind ausgiebig geschehen kann, tragen manche wie beim Ahorn Flughäute (Fig. 92), oder sind mit einem Hochblatt verbunden, wie bei der Linde, oder sie sind mit Haaren bedeckt,

daß sie sich an Tiere anklammern können und auf diese Weise fortgeführt werden.

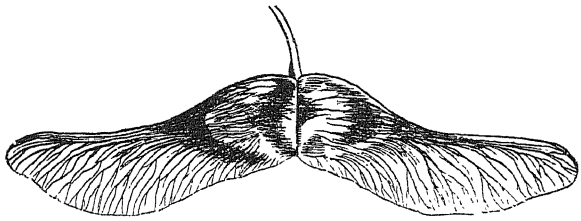


Fig. 92.
Die mit Flughäuten versehene Frucht des Feldahorns (Acer campestre).

Der Same.

In der reifen Frucht befindet sich der reife Same, der hervorgegangen ist aus der befruchteten Samenknospe. Er besteht aus der Samenschale und dem Samenkern.

Die Samenschale ist entstanden aus den beiden Hüllen der Samenknospe, und so zeigt sie häufig zwei Schichten, wovon die äußere als Schutzhülle meistens hart oder lederartig ist. Mitunter ist sie aber auch von einer Schleimschicht umgeben, wie beim Leinsamen, um sich mit dem Boden besser vereinigen und so das Keimen des Samens begünstigen zu können. Manchmal bildet sich nach der Befruchtung noch eine weitere Samenhülle, ein Samenmantel, der Arillus, wie bei der Muskatnuß, die sogenannte Muskatblüte (siehe diese). Meist ist die Samenschale nicht behaart, sie kann aber auch behaart sein, wie bei den Baumwollsamen.

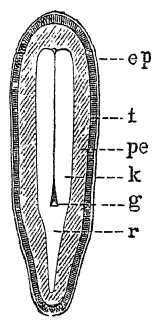


Fig. 93.
Längsdurchschnitt des Samens des Leins (Linum usitatissimum). 10fach vergrößert. r Würzelchen des Embryo. g Knöspchen, k Samenblätter, pe Eiweißsubstanz, t Samenschale.

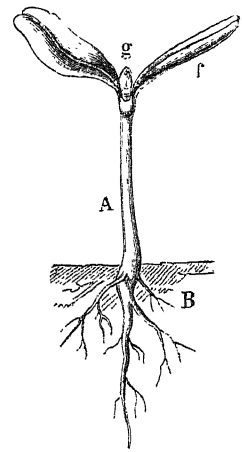


Fig. 94.
Junge Leinpflanze. A Stengel, B Wurzel, g Knospe, f Samenblätter.

Die Stelle, wo sich der Same von dem Knospenträger loslöst, heißt der Nabel.

Der Samenkern besteht entweder aus dem Embryo, dem Keimling, allein oder enthält noch ein Nährgewebe, Eiweißsubstanz. Der Keimling, ein Pflänzchen kleinster Form, hervorgegangen aus der befruchteten Eizelle, hat ein Würzelchen, das beim Keimen zur Hauptwurzel auswächst, ein Knöspchen, das zum Stengel wird, und das Keimblatt (Kotyledo), das entweder einzeln auftritt (Monokotyledoneen) oder zu zweien gegenständig angeordnet (Dikotyledoneen) (Fig. 93), oder auch in Wirtel, in Quirle gestellt zu mehreren, vielsamenlappig (Polykotyledoneen), wie bei den Nadelhölzern.

Enthält der Samenkern außer dem Embryo noch Eiweißsubstanz, die aus dem Nährgewebe der Samenknospe gebildet ist, treten die Keimblätter gewöhnlich beim Keimen als erste Blätter über die Erde. Im andern Falle hat das Pflänzchen die Nährsubstanz in sich aufgesogen, die Samenblätter sind infolgedessen stark entwickelt und bleiben unter der Erde. Das Pflänzchen zieht aus ihnen die Nahrung, bis das Würzelchen so herangewachsen ist, daß es die Ernährung übernehmen kann (Fig. 94).

Haargebilde.

Haare finden sich an den Wurzeln, an den Achsen und den Blättern. Sie gehen aus der obersten Hautschicht hervor und haben den Zweck aus der Luft Feuchtigkeit aufzunehmen, oder, wie die Wurzelhaare, Nahrung aus der Erde herbeizuschaffen. Infolge einer darin enthaltenen Säure z. B. in den Brennhaaren der Brennessel dienen sie auch der Pflanze als Schutzmittel.

Die Form der Haare ist sehr verschieden, einfach oder verzweigt, seidig, wollig, kopfig, sternförmig, schuppenförmig. Auch die Stacheln sind Haargebilde. Ebenso die drüsigen Anhängsel der Blätter vom Sonnentau (Drosera rotundifolia), einer fleischfressenden Pflanze, die Insekten vermittels dieser Haargebilde festhält und ihnen die Eiweißsubstanz aussaugt (Fig. 215).

Bei niederorganisierten Pflanzen, die keine Wurzeln haben, vertreten die Haare häufig die Stelle dieser.

Der innere Aufbau der Pflanzen.

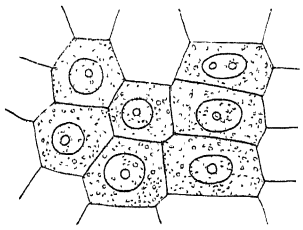
Betrachten wir einen dünnen Querschnitt eines Pflanzenteils durch das Mikroskop, so bemerken wir, daß er aus vielen kleinen kammerartigen Gebilden zusammengesetzt ist, die Zellen genannt werden. Die Pflanzen bestehen entweder aus einer einzigen solchen Zelle, oder aus zahlreichen, oft vielen Tausenden davon. Häufig sind die Zellen von so winziger Kleinheit, daß sie selbst mit dem stärksten Mikroskop kaum gesehen werden können, mitunter aber erreichen sie eine Größe von mehreren Zentimetern, oder sie bilden gar große Pflanzen, wie bei großen Wasserpflanzen.

Bei einer Zelle unterscheidet man:

1. Die Zellwand, auch Zellhaut oder Membran genannt.
2. Den Zellinhalt, das Protoplasma, eine schleimige, zähe wasserreiche Masse mit dem Zellkern.
3. Den Zellsaft.

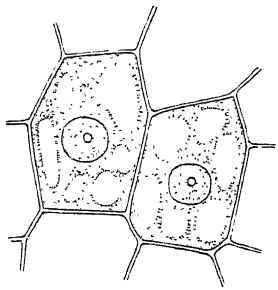
Im jüngsten Zustande, im Primordialzustande lassen sich diese drei Teile nicht deutlich wahrnehmen. Es ist die Zelle dann nur ein Klümpchen eiweißartiger Substanz, Protoplasma, aus dem heraus sich erst die Membran entwickelt. Die Zelle ist so ein kleines mit Protoplasma gefülltes Bläschen. Allmählich sondern sich Tröpfchen (Vakuolen) einer

wässerigen Flüssigkeit, der Zellsaft, ab, die zugleich mit dem Wachsen der Zelle größer werden und das Protoplasma an die Zellwand herandrängen, so daß sich der Zellkern, eine festere Substanz des Proto-



A

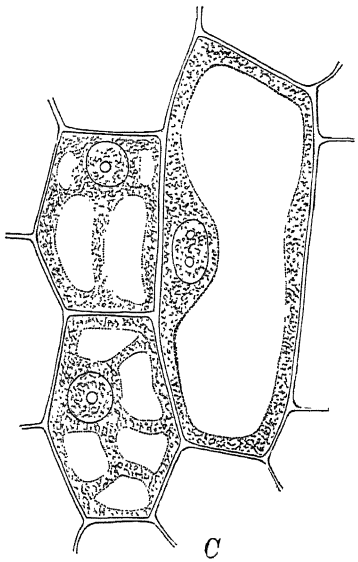
Fig. 95 A.
Wachstum der Zelle, jüngerer Zustand.



B

Fig. 95 B.
Das Wachstum der Pflanze ist weiter fortgeschritten.

plasmas, die für sich mit einer Membran, der Kernmembran umgeben und so von dem übrigen Protoplasma abgegrenzt ist, gleichsam aufgehängt in der Mitte befindet. Schließlich fließen die Vakuolen zusammen und das Protoplasma lagert wie ein Schlauch an der Zellwand (Fig. 95). Hiermit ist der eigentliche Zustand der Zelle erreicht. Sie bleibt, solange sie Protoplasma enthält, lebendig, nimmt Nahrung auf und bildet neue Zellen. Manchmal gehen in den Zellen noch weitergehende Veränderungen vor, das Protoplasma und der Zellsaft schwinden, und es bleibt ein mehr oder weniger hohler Raum zurück, worin sich Luft oder wässerige Flüssigkeit befindet. Solche Zellen sind nicht mehr lebendig, sie geben der Pflanze aber Halt und nehmen gewisse Ausscheidungen in sich auf.



C

Fig. 95 C.
Das Protoplasma lagert an der Zellwand.

Manche niedere Pflanzen bestehen nur aus membranlosen Zellen und können so alle Gestalten annehmen. Die Grundformen der mit einer Membran umgebenen Zellen aber sind kugelig oder schlauchförmig. Je nach der Ernährung und dem Zwecke, dem sie dienen sollen, kann sich die Form ändern, läßt sich jedoch meistens auf die beiden Grundformen zurückführen.

1. Die Zellwand bildet sich aus dem Protoplasma heraus und besteht aus Zellulose, einer Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff ($C_6H_{10}O_5$). Häufig sind ihr noch Pektinstoffe eingelagert, stickstoffreie noch nicht völlig erforschte Körper, oder Kieselsäure, wie beim Schachtelhalm, auch kohlensaures und oxalsaures Kalzium. Die Zellwand ist häutig, pergamentartig, sie kann Flüssigkeiten und Gase durch sich hindurchtreten lassen, so daß zwischen den einzelnen Zellen ein beständiger Austausch von Nahrungsstoffen und Ausscheidungsprodukten, ein Stoffwechsel, stattfindet. Die Zellwand wächst durch Intussuszeption, d. h. es lagern sich aus dem Protoplasma gebildet, kleine Teilchen zwischen die schon vorhandenen kleinsten Teilchen, die durch den Druck der Flüssigkeit des Zellsaftes ausgedehnt werden. Dieses Flächenwachstum ist indes nicht überall gleichmäßig und so werden durch dieses ungleiche Wachstum die verschiedenen Formen der Zellen mit verursacht. Allmählich verdickt sich auch die Membran, sie zeigt ein Dickenwachstum, indem vom Protoplasma neue Schichten an die ursprüngliche Zellwand gelagert werden. Bei freiliegenden Zellen ist dieses Dickenwachstum an Warzen oder Stacheln zu erkennen (Fig. 96). Bei nicht freiliegenden, mit andern verbundenen aber zeigt es sich in verschiedenen Unebenheiten auf der Innenseite der Membran. Gleichwie das Flächenwachstum tritt auch das Dickenwachstum ungleichmäßig auf und so entstehen innen ringförmige, spiralige oder netzartige Gebilde (Fig. 97). Manchmal sind nur kleine Stellen im Wachstum zurückgeblieben, man nennt sie Tüpfel, diese ergeben bei weiterem Dickenwachstum ganze Gänge, Tüpfelkanäle.

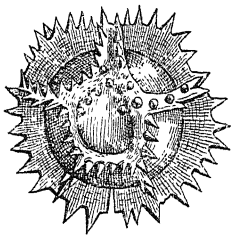


Fig 96.
Dickenwachstum einer freiliegenden Zelle.

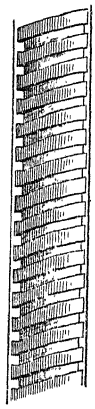


Fig. 97.
Spiralförmige Verdickungen der Innenseite der Membran.

Die Zellwand kann auch verkorken oder verholzen oder verschleimen. Verkorkt sie, so wird sie für Wasser schwer durchdringbar. Beim Verholzen ist sie wenig dehnbar, aber für Wasser leicht durchdringbar. Beim Verschleimen ist sie, wenn trocken, hart oder hornig, in Wasser aber quillt sie gallertartig auf.

2. Das Protoplasma besteht in der Hauptsache aus Eiweißstoffen und Wasser und ist in beständiger Bewegung begriffen. In dem Zustande der Zelle, wo der Zellkern aufgehängt ist, findet eine unaufhörliche Strömung des Protoplasmas von dem Zellkern zur Membran und zurück statt, wir nennen diese Strömung Zirkulation. Sind die Vakuolen aber schon zusammengeflossen, so bewegt sich die ganze Protoplasmamasse in umlaufendem Gange längs der Membran, in Rotation. Kleine Teilchen des Protoplasmas drehen sich beständig um sich selbst und reißen so die ganze Masse mit sich.

Im Protoplasma ist ein Zellkern (Nucleus) wahrzunehmen, eine dichtere Masse der Substanz, die von einer Plasmamembran, auch Kern-

membran genannt, umgeben wird. In diesem Zellkern ist eine Reihe Fäden zu einem Kerngerüst vereinigt. Außerdem sind noch ein oder mehrere Kernkörperchen (Nucleoli) vorhanden. In jeder Zelle findet sich meist nur ein Zellkern. Dieser kann sich in zwei Teile trennen, die nach entgegengesetzten Seiten auseinanderweichen. Dazwischen entsteht eine neue Membran und die ursprüngliche Zelle, die Mutterzelle, ist in zwei Tochterzellen geteilt.

Außer dem Zellkern sind in dem Protoplasma noch kleine Körper enthalten (Chromatophoren), die Farbstoff in sich bergen. Man nennt sie Chloroplasten, Leukoplasten und Chromoplasten. Die Chloroplasten oder Chlorophyllkörner sind im jungen Zustande und im Dunkeln farblos. Erst durch das Sonnenlicht entwickelt sich ein grüner Farbstoff, der indes kein einheitlicher Farbstoff, sondern aus grün, gelb und orangerot zusammengesetzt ist. Diese Chlorophyllkörper sind im Protoplasma besonders viel der Blätter nahe der Membran abgelagert (Fig. 98) und besorgen bei Gegenwart von Licht die Assimilation des Kohlenstoffs. Sie zersetzen die aufgenommene Kohlensäure (Kohlendioxyd) in Kohlenstoff und Sauerstoff und führen den Kohlenstoff unter Zutritt von Wasser in Kohlenhydrate, wahrscheinlich zuerst in das einfachste Kohlenhydrat CH_2O Formaldehyd über:

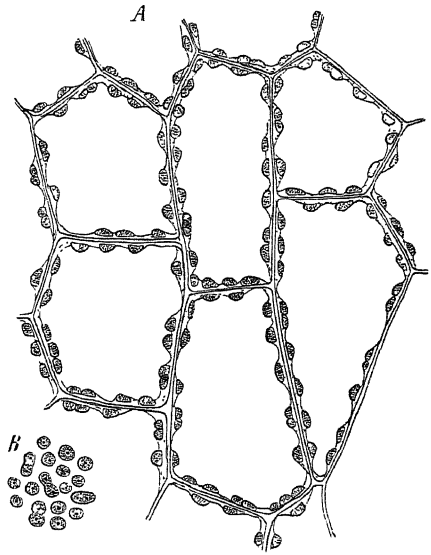


Fig. 98.
An der Membran abgelagerte Chlorophyllkörner. B Chlorophyllkörner einzeln, einige davon teilen sich.

$$CO_2 + H_2O$$
Kohlendioxyd + Wasser
$$= CH_2O + 2\,O$$
= Formaldehyd + Sauerstoff.

Durch Zusammentreten von 6 Molekülen Formaldehyd unter Austritt von Wasser bildet sich dann Stärke, die sich zwischen den Chlorophyllkörnern abscheidet:

$$6\,CH_2O = C_6H_{10}O_5 + H_2O$$
Formaldehyd = Stärke + Wasser.

Die Stärke wird zuerst in ein gelöstes Kohlenhydrat, in Glukose umgesetzt, entweder gleich verbraucht oder in einen Nahrungsaufspeicherungsort, in die Rhizome oder in die Knollen geschafft. Hier wird sie wieder unlöslich und scheidet sich in konzentrischer oder exzentrischer Schichtung von verschiedenen Formen als Reservestärke ab, um später durch Diastase, ein Ferment (Gärungserreger), wieder löslich gemacht und verbraucht zu werden.

Im Herbst stellen die Chlorophyllkörner die Tätigkeit ein, sie verschwinden und an ihrer Stelle sind gelbe oder rote Körperchen.

Leukoplasten sind Körper, denen die Aufgabe zufällt, die in Lösung gebrachte und in die Rhizome, Knollen usw. beförderte Stärke wieder in unlösliche Stärke umzuwandeln. In den Chromoplasten ist der Farbstoff nicht grün, sondern gelb und orangerot. Aus ihnen entstehen unter Mitwirkung anderer Stoffe die bunten Blumenblätter.

In dem Protoplasma sind außerdem noch Eiweißkörper, sogen. Protein- oder Aleuronkörper enthalten, die im Zellsaft gelöst waren und ausgeschieden wurden und zwar entweder amorph oder in Kristallform, als Kristalloide. Häufig auch findet sich in kleinen Tröpfchen fettes oder ätherisches Öl vor, auch viele Kristalle von oxalsaurem Kalk.

3. Der Zellsaft sammelt sich aus dem Protoplasma in Vakuolen an, die zusammenfließen und so inmitten der Zellen eine wässerige Flüssigkeit darstellen, worin alle Nährstoffe der Pflanzen enthalten, aber auch die nicht mehr brauchbaren Stoffe abgeschieden sind. In ihm findet sich eine Reihe freier oder an Basen, an Kalk, Alkalien

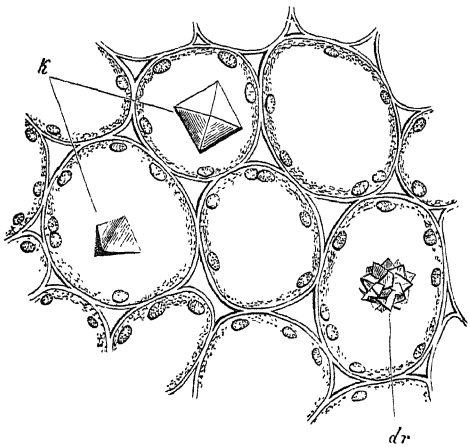


Fig. 99.
In den Zellen abgelagerter oxalsaurer Kalk. k Einzelkristalle, dr Kristalldrusen.

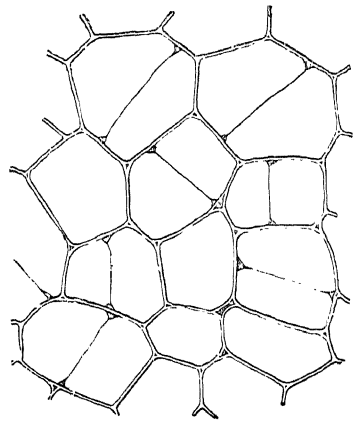


Fig. 100.
Zellvermehrung durch Zellteilung.

und Alkaloide gebundener Säuren vor, es sind dies hauptsächlich Apfelsäure, Baldriansäure, Bernsteinsäure, Buttersäure, Essigsäure, Oxalsäure, Weinsäure und Zitronensäure.

Auch Zucker, Gerbstoff, Farbstoffe, ein stärkeähnlicher Körper Inulin und Asparagin (Amidobernsteinsäureaminsäure) sind in größerer Menge vorhanden. Von Salzen ist besonders der oxalsaure Kalk in dem Zellsafte ausgeschieden und zwar als Einzelkristalle von oktaëdrischer Form, in nadelförmigen Bündeln, Raphiden genannt, in Kristalldrusen oder als feine Körnchen, als Kristallsand (Fig. 99).

Wir haben gesehen, daß sich aus einer Zelle, der Mutterzelle, durch Teilung des Zellkerns zwei Zellen, Tochterzellen, bilden können. Solche Vermehrung der Zellen nennen wir Entstehung der Zellen durch Zellteilung oder Zellfächerung (Fig. 100).

Eine Zellteilung kann auch so zuwege kommen, daß die Mutterzelle eine Ausstülpung treibt, die sich durch Verengern der Verbindungs-

stelle schließlich von der Mutterzelle loslöst und eine neue Zelle darstellt. Solche Zellbildung heißt Abschnürung oder Sprossung (Fig. 101).

Eine andere Art der Entstehung von Zellen nennt man freie Zellbildung. Hier teilt sich der Zellkern wiederholt in zwei Teile, so daß eine Anzahl Zellkerne in der Mutterzelle vorhanden sind, die sich mit Protoplasma der Mutterzelle und mit einer Membran umgeben. Das Protoplasma der Mutterzelle wird jedoch nicht vollständig verbraucht, und so liegen die entstandenen neuen Zellen frei in dieser. Diese Zellbildung findet sich bei manchen Pilzen, es entstehen Sporen, die die Fortpflanzung übernehmen und zu diesem Zwecke aus der Mutterzelle herausgeschleudert werden (Fig. 102).

Eine Neubildung einer Zelle, wenn auch keine Zellvermehrung, tritt ferner ein durch die Zellverschmelzung. Hierbei geht der Inhalt der einen Zelle vollständig in die andere über. Es entsteht eine neue Zelle mit den Eigenschaften beider z. B. bei der Befruchtung (Fig. 114).

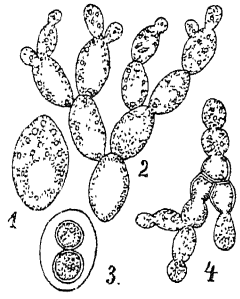


Fig. 101.
Zellvermehrung durch Sprossung. 1 Einzelne Zelle, 2 durch Sprossung entstanden, 3 zwei Sporen enthaltend, 4 keimende Sporen.

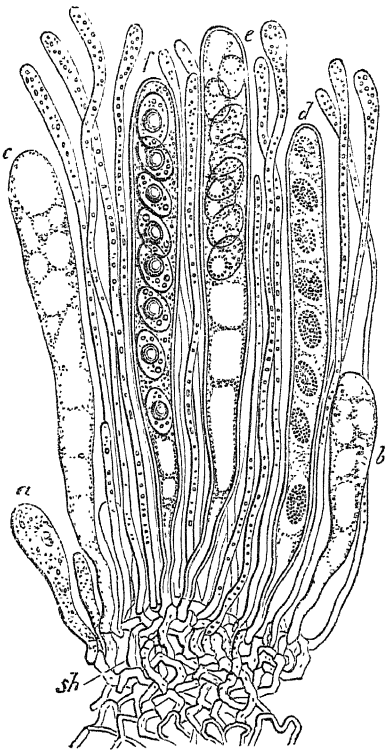


Fig. 102.
Freie Zellbildung. a—f die einzelnen Entwicklungsstufen.

Zellgewebe.

Eine Vereinigung von zusammenhängenden Zellen, die annähernd übereinstimmend gebaut sind und gleichen Zwecken dienen, nennen wir ein Gewebe.

Solche Gewebe können sich nach verschiedenen Flächen des Raumes hin erstrecken, je nachdem die einzelnen Zellen aneinander gelagert sind. Wir sprechen von:

1. einer Zellreihe, wenn die Zellen nur mit je einer Endfläche aneinanderkommen, gleichsam einen Faden bilden,

2. einer Zellfläche, wenn die Zellen nach zwei Richtungen des Raumes aneinanderstoßen,
3. einem Zellkörper, wenn die Zellen ähnlich einer Honigwabe neben-, über- und untereinander angeordnet sind.

Treten Zellen zu einem Gewebe zusammen, so bleibt die gemeinsame Wand entweder dünn oder sie verdickt sich zu denselben Formen, wie sie die Zellwand annimmt. Sie kann aber auch nach und nach vollständig aufgelöst werden, wodurch Gefäße entstehen. Dies sind lange Röhren oder Kanäle, die aus Zellreihen hervorgegangen sind, deren Zellzwischenwände aufgelöst wurden, und die kein lebendiges Protoplasma mehr führen. Es können Gewebe also aus lebendigen protoplasmahaltigen Zellen und protoplasmafreien Zellen bestehen. Auch die Form der Zellen in den Geweben kann verschieden sein, je nachdem die Nahrungszufuhr einseitig oder allseitig geschah. Bei einseitiger Ernährung entstehen langgestreckte, zylindrische, prosenchymatische Zellen, bei allseitiger dagegen zwölfflächige parenchymatische Zellen, die nicht viel länger als breit sind. Schließlich ist auch der Zweck, dem die einzelnen Gewebe dienen sollen, verschieden. Ist das eine für den Aufbau, so ist das andere für die Ernährung oder für den Schutz der Pflanze bestimmt. Alle diese Gesichtspunkte führen zu einer Einteilung der Gewebe in Gewebesysteme, in:

1. das Bildungsgewebesystem oder Meristem,
2. das Hautgewebesystem,
3. das Strangsystem, Fibrovasalsystem oder Leitsystem.

1. In dem Pflänzchen kleinster Form, im Embryo, ist eine Verbindung gleichartiger Zellen, das Urgewebe, Urmeristem vorhanden, das sich während des Wachsens des Pflänzchens bald in andere Gewebe umbildet. Nur in den Vegetationspunkten, den äußersten Spitzen der Stengel, der Wurzeln und ihrer Verzweigungen findet es sich noch unverändert vor und ist infolge großen Protoplasmareichtums beständig in Teilung begriffen, so das Wachstum, den Aufbau bewirkend. Aus diesem Bildungs- oder Teilungsgewebe entsteht einerseits neues Teilungsgewebe, anderseits aber Dauergewebe, Zellen, die nicht mehr imstande sind, sich zu teilen, die ihre endgültige Form erhalten haben und oft auch nicht mehr protoplasmahaltig sind.

2. Das Hautgewebesystem, die Oberhaut oder Epidermis soll die Pflanze gegen schädliche äußere Einflüsse schützen und sie vor zu starker Verdunstung, vor dem Austrocknen bewahren. Die Oberhaut besteht gewöhnlich aus einer einzigen Zellschicht, deren äußere Zellwand (cuticula) stark verdickt ist, Haargebilde trägt und häufig Wachsteilchen eingelagert hat, um das Wasser abzuhalten. Oft ist sie auch von innen heraus durch eingebettete hornige oder stark quellbare Zellschichten verstärkt. Bei allen an der Luft wachsenden Pflanzenteilen, besonders bei den Blättern, ist die Epidermis durch Spaltöffnungen unterbrochen, wodurch die Verbindung mit der äußeren Luft hergestellt wird, also Luft aufgenommen werden und Verdunstung eintreten kann. Jede Spaltöffnung wird durch zwei Epidermiszellen, die Schließzellen, gebildet, die meist eine halbmondartige Form haben und so

die Spaltöffnungen ergeben, die zu einer Atemhöhle führen, einem größeren Interzellularraum zwischen Epidermis und dem inneren Gewebe. Solcher Spaltöffnungen kommen bei den Blättern auf 1 qmm oft bis zu 700 (Fig. 103). Die Interzellularräume oder Luftlücken bilden sich zwischen Zellen saftiger Gewebe, dadurch, daß sich die gemeinsame Wand benachbarter Zellen teilweise spaltet. Diese Luftlücken erreichen oft eine ansehnliche Größe und dienen dazu, an alle Teile der Pflanze Luft gelangen zu lassen.

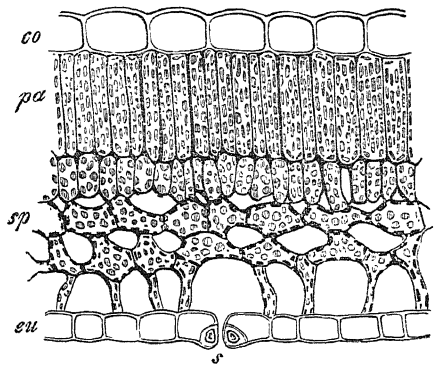


Fig. 103.
Ein Teilstückchen des Querschnittes durch ein Blatt. s Spaltöffnung, sp schwammartiges Parenchymgewebe, pa sehr viel Chlorophyllkörner enthaltende Pallisadenzellen, co obere Epidermis, eu untere Epidermis.

Bei Pflanzen, die ein längeres Leben haben und in die Dicke wachsen, genügt die einfache Epidermis nicht, hier entsteht ein neues Hautgewebe, der Kork. Dies sind vielreihige tafelförmige Zellen, deren Membrane Wasser und Zellsaft nicht durchdringen lassen (Fig. 104). Solche Korkschicht wiederholt sich nach einiger Zeit im Innern des Stammes. Infolgedessen wird den äußeren Schichten alle Nahrungszufuhr abgeschnitten, sie sterben ab und bilden die Borke, die sich ablösen läßt.

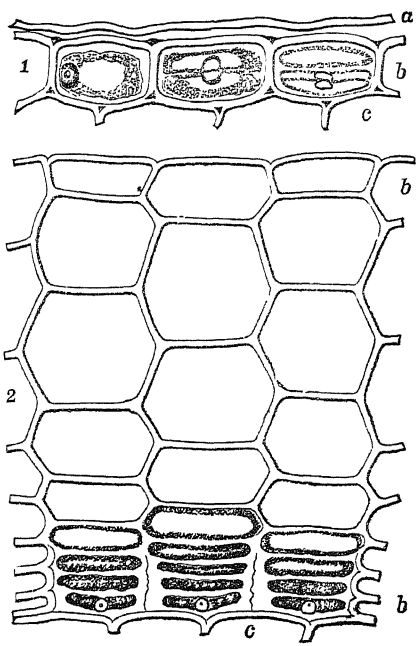


Fig. 104.
1. Oberhaut aus einer Zellreihe gebildet, im Begriff die Verdickung abzuwerfen. 2. Korkgewebe.

Das Fibrovasalsystem.

Die Verrichtungen dieser Gewebeformen sind, der Pflanze innere Festigkeit zu geben, daß sie z. B. dem Winde Widerstand leisten kann, aber sie bezwecken auch Wasser und die in Lösung gehaltenen Nährstoffe in alle Teile der Pflanze zu leiten. So besteht dieses System aus Leitbündeln, Gefäßbündeln, oder Fibrovasalsträngen, die den ganzen Pflanzenkörper höher organisierter Pflanzen durchziehen. In den Blättern bilden sie die Blattnerven. Sie sind in dem übrigen Gewebe teils

zerstreut angeordnet, teils kreisförmig. Im letzteren Falle werden die von dem Gefäßbündelkreis umschlossenen Teile Mark genannt, die außerhalb des Ringes gelegenen Rinde. Rinde und Mark stehen untereinander durch Gewebepartien, die mit Markstrahlen bezeichnet werden, in Verbindung. Gewöhnlich sind die Gefäßbündel verholzt, fester als das übrige Gewebe. Bei krautartigen Stengelteilen und Blättern kann man sie leicht aus dem Grundgewebe entfernen. Oft aber kommen sie in großen Mengen vor und bilden dann das Holz der Bäume.

Ein jedes Gefäßbündel besteht aus zwei Teilen: A einem Holzkörper, auch Xylem genannt und B einem Bastkörper oder Siebteil, auch Phloëm genannt (Fig. 105).

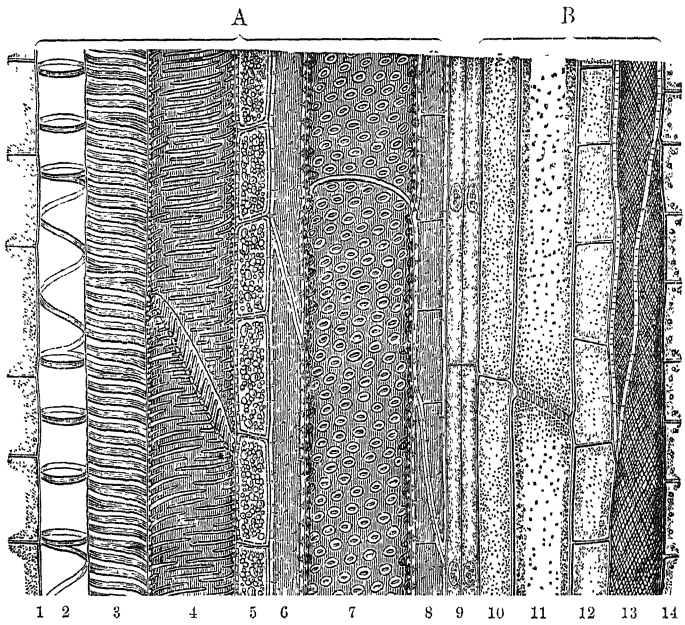


Fig. 105.
Längsschnitt durch ein Gefäßbündel (schematisch). 1 Markzellen, 2 Gefäß mit ringförmigem Dickenwachstum, 3 Spiralgefäß, 4 Gefäß mit netzartigen Verdickungen, 5 Holzparenchym, 6 Bastfasern des Holzes, Libriform, 7 Gefäß mit Tüpfeln, 8 Holzparenchym, 9 Kambiumzellen, 10 Geleitzellen, 11 Siebröhren, 12 Siebparenchymzellen, 13 Bastzellen, 14 Rindenparenchym.

Der Holzkörper ist der feste aber starre, brüchige Teil des Gefäßbündels. Die Zellwände sind mehr oder weniger verholzt, enthalten nur Luft, und dienen dazu, Wasser in alle Organe der Pflanze zu leiten.

Im Bastkörper sind die Zellwände weniger verholzt, biegsam, die Zellen enthalten noch Zellsaft. Sie haben die Bestimmung, die in den Blättern erzeugte Stärke und Eiweißstoffe an die Verbrauchsstellen oder Aufspeicherungsorte zu befördern.

Holzkörper und Bastkörper können untereinander verschieden angeordnet sein:

a) kollateral, dann liegt der Holzkörper dem Inneren des Stengels zu, der Bastkörper der Peripherie,

b) konzentrisch, dann wird der Holzkörper ringförmig vom Bastkörper umfaßt. Seltener ist dieses Verhältnis gerade umgekehrt, z. B. bei Rhizom. Iridis.

c) radial, dann liegen Holzkörper und Bastkörper nebeneinander, wie bei den Wurzeln.

A. Der Holzkörper ist aus verschiedenen Gewebeformen zusammengesetzt. Es sind dies:

1. echte Gefäße oder Tracheen. Hohle Kanäle, die dadurch entstanden sind, daß sich die Querwände übereinanderliegender Zellen entweder vollständig oder mehr oder weniger aufgelöst haben. Die Wandungen sind verholzt und zeigen alle Verdickungen, die eine Zellwand haben kann. Die Gefäße sind mit Luft und Wasser gefüllt und protoplasmaleer.
2. Tracheiden. Tote, langgestreckte, an beiden Enden zugespitzte Zellen, deren Zellwände die Verdickungen der Tracheen aufweisen.
3. Holzfasern, Libriform oder Sklerenchymfasern genannt. Protoplasmaleere, längere Gebilde als die Tracheiden mit stark verdickten Wandungen. Diesen zuzurechnen sind die Steinzellen oder Sklereiden, die das Eindringen von Fremdkörpern in den Pflanzenorganismus verhindern sollen.
4. Holzparenchym. Parenchymatische, lebende Zellen mit dünnen verholzten Wänden.

B. Der Bastkörper, Siebteil oder Phloëm zeigt folgende Formen:

1. Siebröhren. Sie bestehen aus Zellreihen, die protoplasmahaltig sind, deren Querwände nicht verschwinden, sondern Siebplatten bilden, indem sie teilweise verdicken, die nicht verdickten Stellen aber siebartig durchlöchert werden. Durch diese Siebplatten wandern die Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen an die Verbrauchsorte oder an die Ablagerungsstätten, zu Rhizomen, Wurzeln, und Knollen.
2. Bastfasern. Sie sind den Holzfasern so gut wie gleich.
3. Phloëmparenchym. Nicht verholzte parenchymatische protoplasmaführende Zellen. Hierzu gehören auch viel Protoplasma enthaltende aber mehr langgestreckte Zellen, die Kambiformzellen oder Geleitzellen genannt werden.

Die Fibrovasalstränge sind entweder geschlossen, wie bei den Monokotyledoneen d. h. die sämtlichen Gefäßbündel, die in dem parenchymatischen Gewebe zerstreut liegen (Fig. 106), sind in Dauergewebe umgewandelt, sie sind nicht mehr teilungsfähig, oder sie sind offen, wie bei den Dikotyledoneen, dann bleibt eine Gewebeschicht zwischen Holz und Bastkörper protoplasmahaltig, teilungsfähig. Diese Schicht heißt Kambium (Fig. 105, 9). Im Kambium zirkulieren vor allem die Säfte der Pflanze, und von ihm aus werden nach innen neue Holzschichten, nach außen neue Bastschichten gebildet, so daß ein Dickenwachstum eintritt, wie es bei den Dikotyledoneen der Fall ist, wo die Gefäßbündel in einem Kreise angeordnet sind. Bei solchem Dickenwachstum wächst zuerst seitlich eine Kambiumschicht in das

verbindende Mark hinein, die Kambiumschicht schließt sich zu einem Ringe, dem Kambiumringe (Fig. 107) und dieser treibt neue, sekundäre Holzschicht und neue, sekundäre Bastschicht. Dauert der dikotyledonische Stamm aus, erstreckt sich sein Leben über Jahre hinaus, so entstehen Jahresringe (Fig. 108 bis 110), die deutlich voneinander unterschieden werden können. Und zwar weil das Frühlingsholz durch

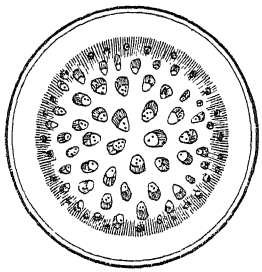


Fig. 106.
Zerstreut liegende geschlossene Gefäßbündel.

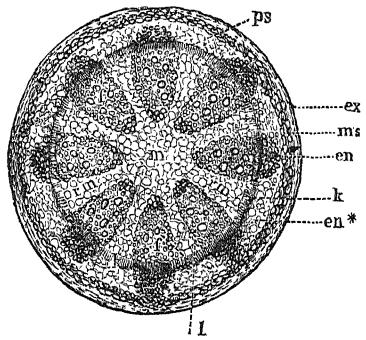


Fig. 107.
Schematische Figur eines einjährigen Dikotyledoncengewächses. m Mark, rm Markstrahlen, f Gefäßbündel, kreisförmig angeordnet, k Kambiumring, ex, en, ms Rindenschichten.

reichliche Nahrungszufuhr weitere Zellen und Gefäße aufweist als das Sommerholz, wo die Zellen platter und mehr verdickt sind. Im Winter ruht die Holzbildung, und so ist die nächste Frühjahrsschicht von der vorjährigen Sommerschicht genau auseinanderzuhalten. Das ältere Holz, das mit der Zeit aus der Säftezirkulation so gut wie ausscheidet,

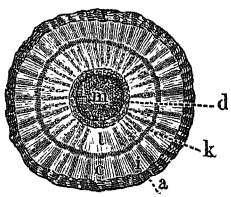


Fig. 108.
Querdurchschnitt durch einen zweijährigen Bittersüßstengel (schematisch). m Mark, l Holz, k Kambiumring, d Markscheide, c, a Rindenschichten.

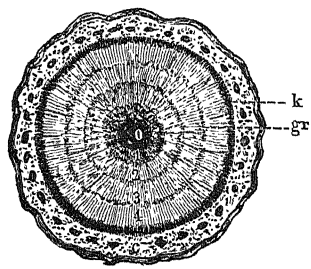


Fig. 109.
Querdurchschnitt eines 4jährigen Astes eines Nadelholzes. 0 Mark, 1 2 3 4 Jahresringe, gr Jahresgrenze zwischen dem 3. u. 4. Jahresringe, k Kambium, c Rinde.

ist dunkler und heißt Kernholz; während die jüngere Holzschicht, die zunächst dem Kambium liegt, Splint genannt wird.

Die Pflanzen scheiden manche Stoffe, die mehr oder weniger nicht mehr verarbeitet werden sollen, in Sekretionsbehältern als Sekrete aus. Solche Sekretbehälter können schizolysigen entstehen. Eine Zelle teilt sich in vier oder sechs Zellen, sogenannte Epithelzellen, diese weichen in der Mitte auseinander, so daß ein leerer Raum hervortritt, der sich

erweitert. Darauf lösen sich die Epithelzellen mitsamt dem Inhalt zu einem Sekret auf.

Von diesen Sekretbehältern unterscheiden sich die Sekretzellen oder Schläuche, runde oder schlauchartige, einzeln oder in Gruppen vorkommende Zellen, worin ätherische Öle, Harz, Balsam, Gerbstoff, Schleim und Kristalle abgelagert sind.

Auch die Milchsaftröhren sind Sekretorgane. Sie führen in gegliederten und ungegliederten Röhren einen Milchsaft, der beim Verletzen der Pflanze ausfließt und sie mit einem schützenden Verbande versieht. Während die gegliederten Milchsaftröhren auf dieselbe Weise

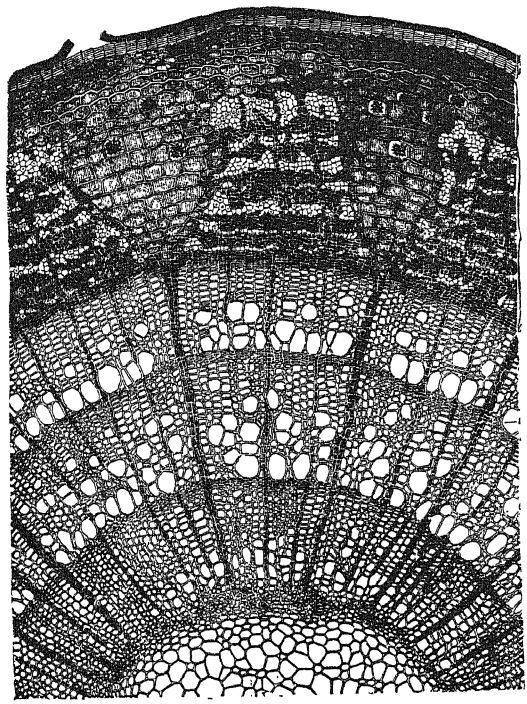


Fig. 110.
Ein Teil eines Querschnittes eines dreijährigen Lindenstammes.

sich gebildet haben wie die Gefäße, sind die ungegliederten Milchsaftröhren schon im Keimling in der Anlage vorhanden. Sie wachsen zwischen den Zellen mit diesen fort, verästeln sich stark, enthalten in den jüngeren Teilen noch Protoplasma mit vielen Zellkernen, dagegen sondern die älteren Teile den Milchsaft ab. Außer diesen Gebilden durchlaufen den Holzkörper noch radiale Strahlen, Markstrahlen, auch Spiegelfasern genannt. Sie werden vom Kambiumring nach beiden Seiten hin erzeugt und erstrecken sich von der Holzschicht bis zur Bastschicht. Sie sind primär, wenn ihr Wachstum sofort bei Beginn des Dickenwachstums erfolgte, sekundär, wenn es erst später eintrat.

Systematische Einteilung der Pflanzen.

Die Zahl der Pflanzen ist ungemein groß. Der schwedische Botaniker Karl von Linné (1707—1778) kannte schon 10000 verschiedene Arten, heute ist diese Zahl auf über 300000 angeschwollen. So versuchte man bereits im sechzehnten Jahrhundert die Pflanzen einzuteilen, sie in ein System einzureihen, aber erst Linné gelang es im Jahre 1735 ein System aufzustellen, das zu großer Bedeutung kam und über ein Jahrhundert allein seine Geltung ausübte. Dieses Linnésche System wird Geschlechts- oder Sexualsystem oder künstliches System genannt, weil Linné die Beschaffenheit der Staubgefäße und der Stempel seiner Einteilung zugrunde legte, die immer künstlich sein mußte, da nur ganz bestimmte Organe und nicht die Gesamtheit der Eigenschaften in Betracht gezogen wurden.

Linné gruppierte die Pflanzen in 24 Klassen.

Die Klassen 1—23 umfassen Pflanzen, wo Staubgefäße und Stempel deutlich sichtbar sind (Phanerogamen).

Die Klasse 24 dagegen solche Pflanzenindividuen, wo Staubgefäße und Stempel nicht erkennbar sind (Kryptogamen).

A. Die Phanerogamen (1—23) teilte er wieder ein in:

Klasse 1—20 Pflanzen mit Zwitterblüten,

Klasse 21—23 Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten.

Die Klassen 1—13 bestimmen sich nach der Anzahl der Staubgefäße, 14 und 15 nach deren Größe, 16—18 nach der Verwachsung der Staubfäden untereinander. Bei der 19. Klasse sind die Staubbeutel verwachsen, bei der 20. die Staubfäden mit dem Griffel. In der 21. Klasse sind die einhäusigen, die Monoecia untergebracht, in der 22. die zweihäusigen, die Dioecia und die 23. Klasse setzt sich aus den vielehigen zusammen, den Polygamia, wo Zwitterblüten und diklinische vorkommen. Die verschiedenen Klassen bestehen wieder aus Ordnungen. Und zwar legte Linné den Ordnungen hauptsächlich die Beschaffenheit der weiblichen Geschlechtsorgane und der Fruchtbildung zugrunde. So ist bei den ersten 13 Klassen für die Ordnungen die Anzahl der Griffel, und wenn diese fehlen, die Anzahl der sitzenden Narben bestimmend. Bei der 14. und 15. die Gestalt der Frucht. Für die Ordnungen der 16. bis 23. Klasse ist mit Ausnahme der 19. Klasse wieder die Anzahl der Staubblätter ausschlaggebend, während sie bei der 19. Klasse hauptsächlich aus der Verteilung der Zwitter- und der eingeschlechtigen Blüten und der Umhüllung abgeleitet werden. Die 24. Klasse besteht aus den Unterabteilungen: Farngewächse, Moose, Flechten, Algen und Pilze.

Die Ordnungen teilte Linné weiter in Gattungen ein und diese in Arten. Solche Pflanzen, die in den Blüten und dem Fruchtbau im allgemeinen übereinstimmen, ergeben die Gattungen. Sind auch Wurzel, Stamm und Blätter ziemlich übereinstimmend, und werden durch die Samen gleichgestaltete Pflanzen erzeugt, so bilden sie Arten. Zeigen

sich bei den Arten wieder kleine Abweichungen z. B. Verschiedenheit in der Behaarung, in der Blattform, führt dies zu einer Abart.

So gab Linné jeder Pflanze zwei Namen — binäre Nomenklatur —, ein Hauptwort und ein Beiwort. Das Hauptwort bezeichnet die Gattung, das Beiwort die Art. Bei dem Linnéschen System, wo in der Hauptsache nur von einem Organ ausgegangen wird, werden häufig Pflanzen auseinandergerissen, die eigentlich nach der Gesamtheit ihrer Eigenschaften zusammengehören. Diesem Übelstande suchen die natürlichen Systeme abzuhelfen, indem hier die Pflanzen nach der Gesamtheit der Ähnlichkeit, nach ihrer natürlichen Zusammengehörigkeit, nach ihrer Verwandtschaft geordnet sind. Während das Linnésche System das Bestimmen unbekannter Pflanzen d. h. das Unterordnen in eine Gruppe erleichtert, bieten erst die natürlichen Systeme einen Einblick in den ganzen Zusammenhang und den Entwicklungsgang der Pflanzenwelt.

Natürliche Systeme haben aufgestellt:

Jussieu, de Candolle, Endlicher, Brongniart, Braun, Eichler und Engler.

Der Franzose Antoine Laurent de Jussieu (1748—1836) teilte das ganze Pflanzenreich in drei große Gruppen (1789):

A. Akotyledonen, Pflanzen ohne Samenlappen.
B. Monokotyledonen, Pflanzen mit einem Samenlappen.
C. Dikotyledonen, Pflanzen mit zwei Samenlappen.
 Die Dikotyledonen in:
 1. Blumenkronenlose.
 2. Einblumenblättrige, wo die Blumenkrone verwachsen ist.
 3. Vielblumenblättrige, wo die Blumenkrone aus getrennten Blumenblättern besteht.
 4. Unregelmäßig diklinische.

Der Schweizer A. P. de Candolle (1778—1841) ging von dem anatomischen Bau der Pflanzen aus und stellte zwei Hauptgruppen auf:

A. Zellpflanzen, Pflanzen, deren Zellgewebe keine Gefäßbündel hat (Kryptogamen).
B. Gefäßpflanzen, Pflanzen mit Gefäßbündeln (Phanerogamen).
 Die Gefäßpflanzen teilte er in:
 1. Innenwüchsige, einsamenblättrige, Monokotyledonen, wo die Gefäße bündelweise, nicht in Schichten angeordnet sind.
 2. Außenwüchsige, zweisamenblättrige, Dikotyledonen, wo die Gefäße konzentrische Schichten bilden.

Der Wiener Stephan Endlicher setzte zwei Gruppen fest:

A. Thallophyten, Lagerpflanzen, die sich nicht in Achsenorgane, in Stengel und Wurzel gliedern und keine Blätter haben.
B. Kormophyten, Achsenpflanzen, die deutlich Wurzel, Stengel und Blätter tragen.
 Die Achsenpflanzen unterschied er in
 1. Endsprosser, die nur an der Spitze des Stammes wachsen.
 2. Umsprosser, die nur im Umfange wachsen.
 3. Endumsprosser, die sowohl an der Spitze als auch am Umfange wachsen.

Brongniart behielt die Hauptgruppierung in Kryptogamen und Phanerogamen bei, wies aber besonders auf die Nacktsamigen hin, bei denen die Samenanlagen offen, nicht in einem Fruchtknoten liegen, und die den Übergang zu den Phanerogamen bilden. Braun und Eichler suchten dies System auszubauen und die Pflanzenwelt von den niedrigstorganisierten bis zu den auf höchster Stufe stehenden Pflanzen in eine zusammenhängende aufsteigende Linie der Fortentwicklung zu bringen. Diesem Bestreben trug voll Rechnung das von Engler aufgestellte System, das heute die meiste Geltung hat. Engler durchbrach die althergebrachte Unterscheidung in Kryptogamen und Phanerogamen insoweit, als er die ganze Pflanzenwelt in 13 verschiedene Abteilungen ordnete, wovon die ersten 12 Abteilungen die früheren Kryptogamen, die 13. die Phanerogamen umfassen.

Englers System.

I. Abteilung. Schleimpilze.

Die Schleimpilze zeigen von allen übrigen Pflanzengruppen so beträchtliche Abweichungen, daß sie manchmal zu den Tieren gerechnet werden. Es sind membranlose Protoplasmamassen, die sich auf ihrem Untergrunde, z. B. Erde oder Lohe fortbewegen. Allmählich umgeben sie sich mit einer Hülle, vermehren sich ungeschlechtlich, vegetativ, bilden mit einer Membran umgebene Sporen, die sich in einem Fadengeflecht, einem Kapillitium befinden. Beim Keimen kriechen aus den Sporen wieder kleine Protoplasmaklümpchen, die sich beim Zusammentreffen zu größeren Protoplasmamassen, zu Plasmodien, vereinigen (Fig. 111 a u. b).

II. Abteilung. Spaltpflanzen.

A. Spaltpilze oder Bakterien, B. Spaltalgen.

A. Spaltpilze oder Bakterien sind einzellige Organismen von kugliger (Mikrokokken), stäbchenförmiger (Bakterien), gerader (Bazillen) oder gewundener Gestalt (Spirillen). Sie enthalten kein Chlorophyll, sind von winziger Größe, gehen mitunter von einer Form in die andere über und vermehren sich unter geeigneten Verhältnissen sehr rasch durch Teilung oder Sporenbildung. Die meisten von ihnen sind Fäulnisbewohner (Saprophyten), die organische Substanzen in anorganische zurückbilden, wobei häufig eine Gärung entsteht oder sich Farbstoffe bilden. Andere sind Schmarotzer (Parasiten), sie befallen lebende Organismen. Diese Parasiten sind in vielen Fällen von großem Nutzen, z. B. die nitrifizierenden Spaltpilze für die Landwirtschaft. Sie nehmen den Stickstoff aus der Luft auf, und so wird er in Pflanzen, auf denen die Parasiten schmarotzen, übergeführt. Anderseits sind sie gefährliche Erreger ansteckender Krankheiten bei Menschen und Tieren, wie der Cholera, Tuberkulose, Diphtheritis. So ist die Feststellung des Vorhandenseins von Spaltpilzen äußerst wichtig. Zu diesem Zwecke bringt man etwas von dem erkrankten Körperteil mit Nährgelatine zusammen, einer Mischung von Agar-Agar, Fleischpepton und verschiedenen Salzen. Die Gelatine wird geschmolzen, darauf auf eine Platte gegossen, wo

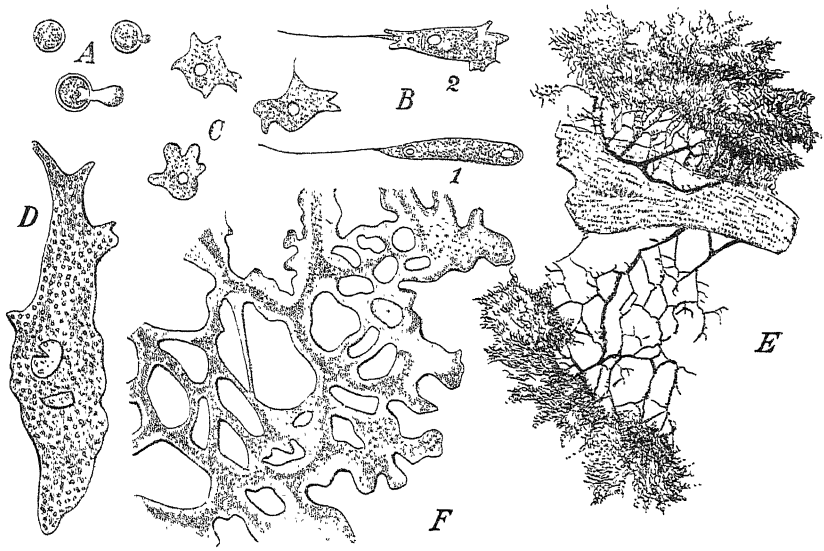


Fig. 111a.
A Sporen und Keimung eines Schleimpilzes, C Protoplasmamassen (Amöben) der Lohblüte (Fuligo septica), B nächste Entwicklungsstufe (Schwärmstadium), D kleines Plasmodium der Lohblüte, E u. F Plasmodien von Didymiumarten.

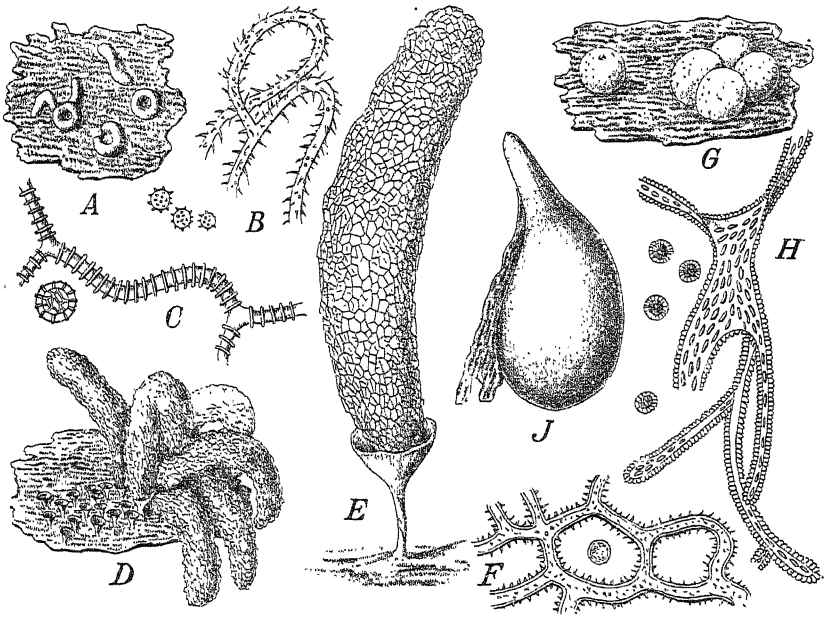


Fig. 111b.
Fruchtbildungen (Fadengeflecht Kapillitium) verschiedener Schleimpilze, worin sich die Sporen (C, F, H) befinden.

man sie erstarren läßt. Die jetzt zerstreuten Spaltpilze vermehren sich rasch zu Kolonien. Von solcher Kolonie wird eine winzige Menge in neuen Nährstoff übertragen, eine Reinkultur gezüchtet.

Aus dem Vorhandensein bestimmter Spaltpilze schließt man dann auf ganz bestimmte Krankheiten.

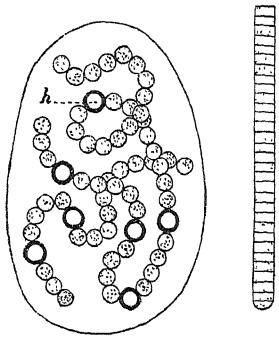


Fig. 112a, b.
a Eine Spaltalgen-Kolonie (Sostoc-Kolonie) mit Gallertmasse.
b Stück einer fadenartigen Spaltalge aus der Gattung Oscillatoria.

B. Die Spaltalgen sind einzellig oder fadenförmig, oft zu Perlenschnüren vereinigt und mit einer Gallertmasse umgeben. Sie enthalten einen blaugrünen oder violetten Farbstoff, leben in süßem Wasser oder auf feuchtem Boden und vermehren sich durch Zellteilung (Fig. 112).

III. Abteilung. Geißeltragende, pilz- oder algenähnliche Körper.

IV. Abteilung. Geißeltragende algenähnliche Körper.

Mikroskopisch kleine einzellige Organismen, die mit einer Quer- und Längsfurche umgeben und mit Bewegungsorganen, Geißeln, versehen sind. Sie enthalten Chlorophyll, assimilieren demnach Kohlenstoff und pflanzen sich durch Zweiteilung fort.

V. Abteilung. Chlorophyllgrüne Algen. Fortpflanzung durch Kopulation.

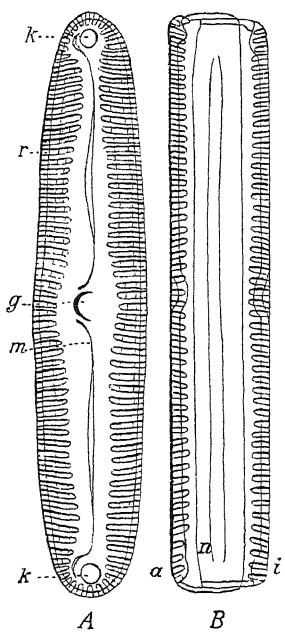


Fig. 113. Eine Diatomee.
A Schalen- oder Deckelansicht.
B Gürtelband- oder Seitenansicht.
a Die äußere Schale,
i die innere Schale.
(800fach vergrößert.)

a) Diatomeen. Es sind mikroskopisch kleine Zellen, in deren Membran Kieselsäure eingelagert ist. Jede Zelle besteht aus 2 Teilen, die wie Hälften einer Schachtel ineinandergreifen (Fig. 113). Sie enthalten Chlorophyll, das aber infolge eines andern Farbstoffs gelb bis gelbbraun aussieht, und kommen entweder einzeln oder zu Fäden vereinigt im süßen Wasser und im Meerwasser vor. Sie teilen sich fort und fort in zwei Teile. Haben sie eine gewisse geringste Kleinheit erreicht, vergrößern sie sich wieder, indem Protoplasma austritt und wächst, oder aber es treten die Protoplasmakörper zweier Zellen zusammen und bilden eine gemeinsame Zelle. Man unterscheidet Grunddiatomeen, in seichteren Gewässern, und Planktondiatomeen, in tieferen Gewässern. Sie kommen nur in einer Tiefe vor, bis zu welcher das Licht hin-

strahlen kann, da sie als chlorophyllhaltig auf Licht angewiesen sind. Sterben sie ab, bleibt die Kieselsäure zurück.

b) Jochalgen. Sie leben entweder einzeln oder in Fäden, enthalten Chlorophyll in bandförmiger oder sternchenartiger Anordnung. Zwei Zellen vereinigen sich durch Zellverschmelzung zu einer Jochspore, aus der nach einiger Zeit eine neue Pflanze wächst (Fig. 114).

VI. Abteilung. Grünalgen.

Chlorophyllhaltige Algen, die einzellig oder fadenförmig auftreten oder Zellfläche und Zellkörper bilden können. Sie ver-

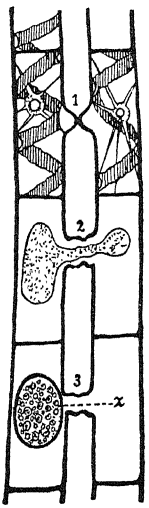


Fig. 114.
Zellverschmelzung zwischen dem Inhalt zweier Zellen einer Jochalge. 1, 2 u. 3 zeigen die einzelnen Entwicklungsabschnitte.

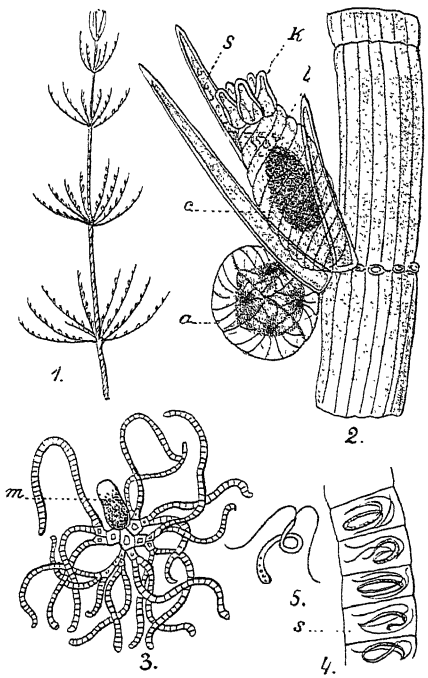


Fig. 115.
Armleuchteralge (Chara fragilis).
1. Stück eines Zweiges mit Antheridien und Oogonien.
2. Die Geschlechtsorgane vergrößert.
a Antheridium mit den Spermatozoiden.
c Oogonium mit der Oosphäre oder Eizelle.
k Krönchen, das bei der Reife des Oogoniums abfällt, so daß die Spermatozoiden in das Oogonium eindringen können.
3. Manubrium mit Zellfäden, worin sich die Spermatozoiden befinden. Es sind im Innern der Antheridien acht solcher Manubrien vorhanden.
4. Ein Stück der Zellfäden stark vergrößert.
5. Ein Spermatozoid, sehr stark vergrößert.

mehren sich einerseits durch ungeschlechtliche Vermehrung. Es treten Schwärmer als membranlose Protoplasmamasse aus den Zellen heraus, bewegen sich vermittels Geißeln, Fäden, auf dem Wasser fort, umgeben sich mit einer Membran und treten dann in die Zweiteilung ein. Anderseits tritt eine geschlechtliche Vermehrung ein durch Verschmelzung der Protoplasmamasse zweier gleichartiger Zellen, zweier Gameten, die zu einer Gamospore werden. Oder auch

durch Verschmelzung zweier ungleichartiger Gameten, von denen die kleinere die männliche, die größere die weibliche darstellt. Bei höher entwickelten Grünalgen werden in besonderen Zellen, Antheridien genannt, leicht bewegliche mit Fäden, Zilien, versehene Spermatozoiden gebildet und wiederum in andern Zellen, in den Oogonien, die Oosphären oder Eizellen. Die Spermatozoiden dringen in die Oosphäre ein, befruchten sie, und es bildet sich eine Eispore, eine Oospore.

VII. Abteilung. Armleuchtergewächse — Chlorophyllgrüne Algen von eigenartigem Bau. Fortpflanzung durch Spermatozoiden und Oosphären.



Fig. 116. Chondrus crispus.

Armleuchtergewächse sind chlorophyllhaltige, quirlig verzweigte Zellfäden mit Antheridien und Oogonien. Aus kürzeren Zellen, den Knotenzellen, gehen haarartige Zellen ab, die sich gleichsam als Rinde um längere bis zu 20 Zentimeter lange Zellen, Internodien genannt, herumlegen. Die Oogonien sind mit Schutzhüllen umgeben. Diese fallen zur Reifezeit ab, und die Spermatozoiden dringen zu den Oosphären (Fig. 115).

VIII. Abteilung. Braunalgen. Fortpflanzung durch schwärmende Gameten oder durch Spermatozoiden und Eizelle.

Hochentwickelte braune oder braungrüne Algen, die sich wie Grünalgen fortpflanzen. Sie zeigen aber teilweise schon wurzel-,

stengel- und blattähnliche Teile und haben durch Luft ausgefüllte Erweiterungen — Schwimmblasen, um die Pflanze aufrecht zu halten. Die Antheridien und Oogonien kommen entweder auf einem Konzeptakulum an der Thallusspitze vereinigt vor, oder sie sind auf verschiedenen getrennt.

IX. Abteilung. Braunalgen. Sämtliche Fortpflanzungszellen unbeweglich.

Die Fortpflanzungsorgane haben keine Zilien. Sie entspringen zu vieren aus einer Mutterzelle, Tetrasporen.

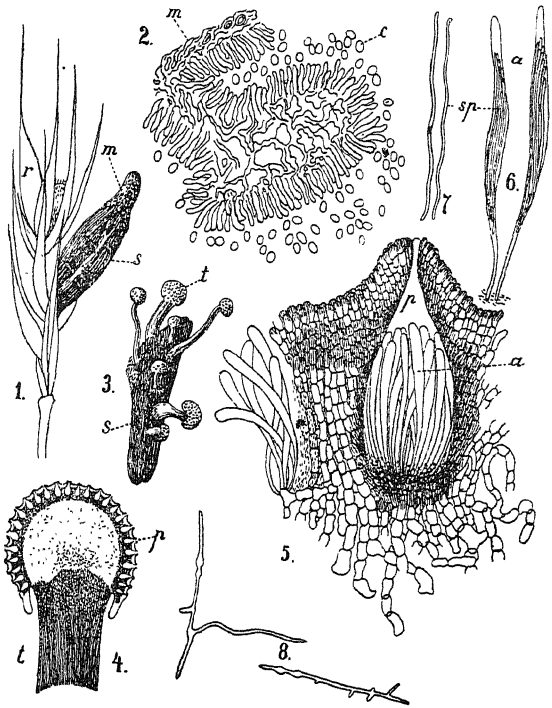


Fig. 117. Claviceps purpurea, der Mutterkornpilz.
1. Ähre mit Mutterkorn.
2. Myzelium Sporen (Konidien) abschnürend, und zwar solange der Pilz noch Nahrung aus dem Fruchtknoten der Getreideblüte entnehmen kann.
3. Dauerlager des Pilzes, zahlreiche Hyphenbündel mit Fruchtkörper entsendend.
4. Längsschnitt durch den Fruchtkörper, p die Perithezien, worin sich die Schläuche (asci) mit den Sporen befinden.
5. Längsschnitt durch ein Perithecium (a Schläuche).
6. Schläuche mit Sporen.
7. Sporen.
8. Zwei keimende Sporen.
(2 und 4—8 sehr vergrößert).

X. Abteilung. Rosenrote bis violette Algen.

Meeresalgen, die neben dem Chlorophyll einen roten Farbstoff enthalten, der durch das Licht leicht zerstört wird. Die Antheridien erzeugen kuglige, nackte Zellen, Spermatien. Diese werden durch das Wasser an die weiblichen Zellen, die Karpogonien herangetrieben,

befruchten sie, und es entstehen Fruchthaufen, Karposporen. Die Karpogonien sind unten ausgebuchtete Zellen, die in einen fadenförmigen Teil auslaufen (Fig. 116).

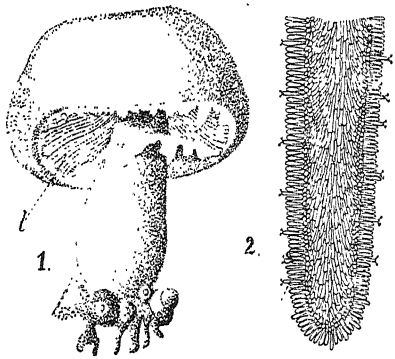


Fig. 118.
Der Champignon (Agaricus campestris).
1. Der Fruchtkörper. Unten Teile des Myzeliums.
2. Teil einer Hyphe. 1. l (Lamelle) mit Basidien, woran sich Sporen befinden.

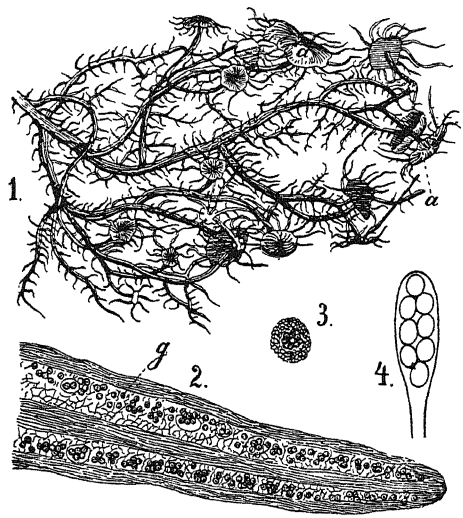


Fig. 119.
Eine Strauchflechte.
1. Teil der Flechte. a Fruchtkörper.
2. Längsschnitt durch ein Endstückchen des Lagers. g Algenzellen (Gonidien).
3. Algenkörperchen von Pilzhyphen umgeben.
4. Sporen enthaltender Schlauch aus dem Fruchtkörper a von dem Pilz herrührend. (2—4 vergrößert.)

XI. Abteilung. Pilze.

Die Pilze enthalten kein Chlorophyll, sind also Schmarotzer. Der Thallus besteht aus vielzelligen Fäden, den Hyphen, dem Myzelium, das sich auf den Organismen einnistet und die Nährstoffe herausholt. Entweder haben sie algenähnliche Form oder es entwickelt sich aus dem Myzelium eine festere Masse, der Fruchtkörper, der scheibenförmig oder rundlich sein kann und in Sporenbehältern, in Sporangien, die Sporen trägt. Die Sporen entstehen entweder durch freie Zellbildung in Schläuchen (asci) im Innern der Fruchtkörper (Fig. 117) oder durch Abschnüren von den Endteilen eigentümlich geformter Hyphen (Basidien) (Fig. 118). Flechten. Sie sind eine Lebensgemeinschaft (Symbiose) von Algen und Pilzen, entstanden dadurch, daß Algen mit Pilzfäden zusammengekommen sind. Entweder sind nur wenig Pilze vorhanden, homöomere Flechten, oder die Pilze haben die Überhand, heteromere Flechten. Flechten vermehren sich dadurch, daß kleine Algenstückchen, die sich abgelöst haben und mit Hyphen umgeben sind, durch den Wind überall hingetragen werden. Sie gedeihen auch dort, wo nichts anderes wächst, indem der Pilz für Wasseraufnahme, die Alge für Assimilation des Kohlenstoffs sorgt. Man teilt die Flechten ein in: Strauchflechten, Laubflechten, Krustenflechten und Gallertflechten (Fig. 119).

XII. Abteilung. Embryopflanzen mit Schwärmbefruchtung: a) Moospflanzen, b) Farnpflanzen.

a) Moospflanzen gliedern sich meistens in Stamm und Blätter. Sie haben Generationswechsel d. h. die eine Generation entwickelt Geschlechtsorgane, die aus diesen entstandene zweite Generation aber Sporen.

Aus einer Spore keimt ein algenähnlicher Vorkeim, ein Protonema. Aus diesem Vorkeim sproßt durch seitliche Abzweigung die Moospflanze, die meist in Stengel und Blätter gegliedert ist, aber weder echte Wurzel noch Gefäßbündel trägt. Sie bringt männliche Antheridien

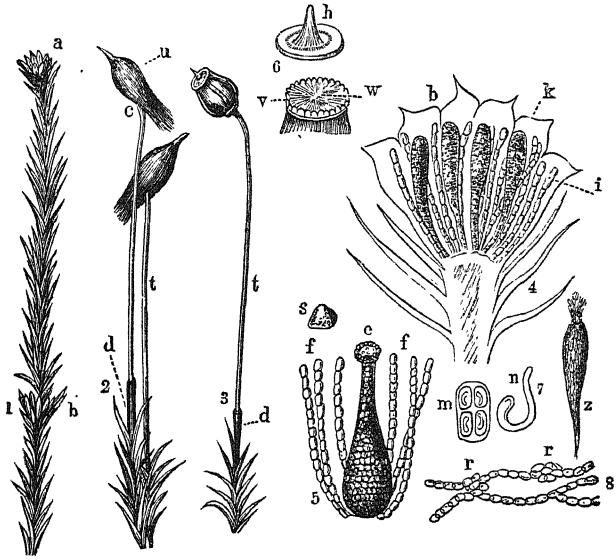


Fig. 120.
1. Eine aus einem Vorkeime entstandene männliche Moospflanze. a Blütenstand mit Antheridien, b Blätter.
2. Die Mooskapsel: aus dem befruchteten Ei des Archegoniums der weiblichen Pflanze hervorgegangen, c Haube.
3. Mooskapsel ohne die Haube. d Rest des Archegons.
4. Antheridien mit Haaren umgeben.
5. Archegonium.
6. Mooskapsel mit abgehobenem Deckel.
7. m, n Spermatozoiden. z Antheridie sich öffnend.
8. Vorkeim.

mit Spermatozoiden und weibliche Archegonien hervor. Diese Archegonien sind unten ausgebaucht, laufen in einen langen Hals aus und bergen in der Ausbauchung die Eizelle. Nach der Befruchtung dieser bildet sich die zweite Generation, eine nicht in Stengel und Blätter gegliederte Mooskapsel, die mit der ersten Generation in Zusammenhang bleibt und ungeschlechtlich, vegetativ Sporen entwickelt. Die Wand des Archegoniums nimmt an diesem Vorgang teil, wächst entweder zu einer Mütze aus, die von der Mooskapsel gehoben wird oder zu einer Haube (Calyptra), die durchbrochen wird, so daß die Sporen zerstreut werden können (Fig. 120).

b) Farnpflanzen.

Bei Farnpflanzen findet ebenfalls ein Generationswechsel statt, jedoch in umgekehrter Reihenfolge wie bei den Moosen. Aus der Spore geht ein Vorkeim (Prothallium) hervor, ein winziger, grünalgenartiger Organismus, der Geschlechtsorgane erzeugt und nach der Befruchtung eingeht. Aus dem befruchteten Ei wächst eine den Phanerogamen ähnliche, in Stamm und Blätter gegliederte Pflanze, die echte Wurzeln hat und geschlossene Gefäßbündel aufweist (Fig. 121). Sie entwickelt die Sporen in Sporangien auf der Unterseite der Blätter und zwar in Häufchen, sogenannten Fruchthaufen (sori), die mit einer Haut, einem Schleier umgeben sind (Fig. 122). Manche Farnpflanzen erzeugen verschieden große Sporen, kleinere männliche (Mikrosporen), die nur männ-

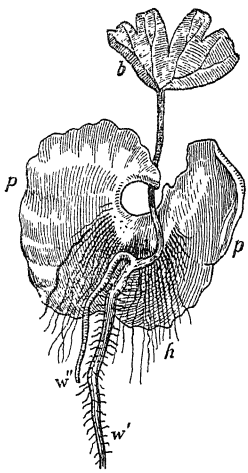


Fig. 121.
Farnpflanze aus dem befruchteten Ei des Prothalliums entstanden. w' Hauptwurzel, w'' Nebenwurzel, p Prothallium, b Blatt.

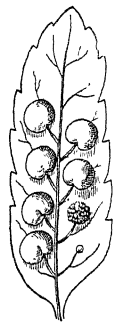


Fig. 122.
Unterseite des Blattes (Wedels) einer Farnpflanze mit Fruchthaufen (sori).

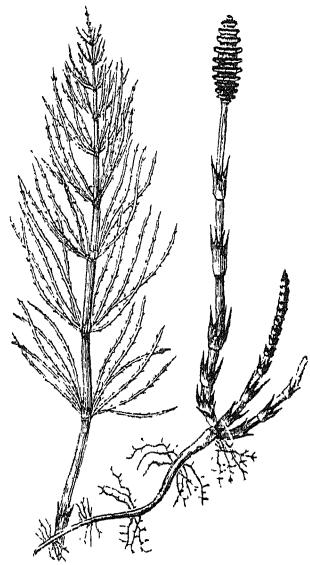


Fig. 123.
Ackerschachtelhalm (Equisetum arvense). Rechts ein Sporangien tragender Stengel.

liche Prothallien ergeben, und größere, weibliche (Makrosporen), die zu weiblichen Prothallien führen. Die sporentragenden Blätter sind häufig von anderer Gestalt als die Laubblätter. Die Sporangien zeigen eine Zellwandverdickung, einen Ring, der die Sporenbehälter aufreißt.

Zu den Farnpflanzen gehören auch die Schachtelhalmgewächse und Bärlappgewächse.

Schachtelhalme haben einen langen Stamm mit quirlig stehenden kleinen Blättern, die am Grunde zu einer Scheide zusammengewachsen sind. Unter diesen Scheiden entspringen quirlig die Äste. Die Sporangien tragenden Blätter stehen an der Spitze des Stengels zu einer Ähre vereinigt. Die Blätter dieser sind schildförmig und tragen an der Unterseite die Sporangien. Die Zellwände der Oberhaut der Schachtelhalme enthalten viel Kieselsäure abgelagert (Fig. 123).

Bärlappgewächse. Pflanzen mit langen Stengelteilen, die mit kleinen meistens spiralig angeordneten Blättern zahlreich besetzt sind. Die Sporangien befinden sich auf der Oberseite der fruchttragenden Blätter und sind oft zu einer Ähre vereinigt (Fig. 124).

XIII. Abteilung. Embryopflanzen mit Pollenbefruchtung (Phanerogamen).

A. Gymnospermen, Nacktsamige.

B. Angiospermen, Bedecktsamige.

1. Monocotyledoneae, Einkeimblättrige,
2. Dicotyledoneae, Zweikeimblättrige,
 a) mit Blütenumhüllung auf niederer Stufe,
 b) mit Blütenumhüllung auf vorgeschrittener Stufe.

A. Nacktsamige. Die befruchtete Eizelle bringt eine in Stamm und Blätter gegliederte Pflanze mit echten Wurzeln und Gefäßbündeln hervor. Diese erzeugt Sporen. Die männlichen Sporen entwickeln sich jedoch nicht zu einem getrennt lebenden Prothallium, sondern der in der Entwicklung zurückbleibende Vorkeim dient nur zur Befruchtung der Eizelle. Diese bildet schon vor der Befruchtung einen Vorkeim (Endosperm) und der infolge der Befruchtung auf ein und derselben Pflanze entstandene Keimling, Embryo, trennt sich erst mit dem Samen von dieser. Die Samenanlagen befinden sich frei am Grunde eines nicht geschlossenen Fruchtblattes. Die Nacktsamigen teilt Engler in 4 Klassen ein, die Cycadales, Ginkgoales, Coniferae und Gnetales. Die Klassen bilden als Unterabteilungen die Familien.

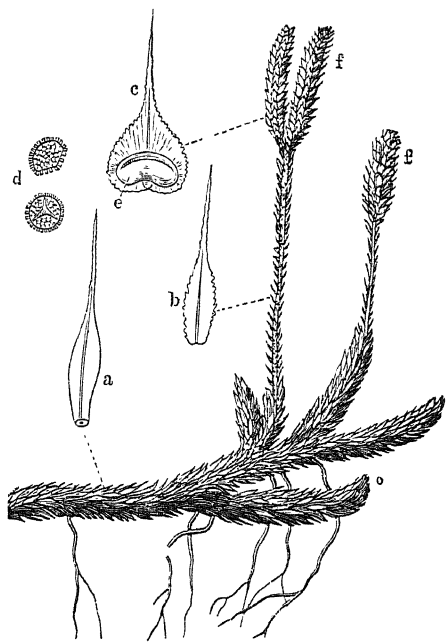


Fig. 124. Lycopodium clavatum.
a Blatt des Stengels, o b Blatt des Sporangien tragenden Stengels, c Sporangien tragendes Blatt, e Sporangium, d Sporen, f fruchttragende Ähren.

B. Bedecktsamige. Bei diesen entstehen keine Prothallien. Die Samenanlagen liegen in einem geschlossenen Fruchtblatt, einem Fruchtknoten.

Die Einkeimblättrigen werden unterschieden in: Pandanales, Schraubenbaumartige; Helobiae, Sumpfbewohnende; Triuridales, Glumiflorae, Spelzenblütige; Principes, Palmen; Synanthae, Spathiflorae, Scheidenblütler; Farinosae, Mehlsamige; Liliiflorae, Lilienblütige; Scitamineae, Gewürzlilien und Microspermae, Kleinsamige. Diese Reihen bilden dann wieder als Unterabteilung Familien.

Die Zweikeimblättrigen mit Blütenumhüllung auf niederer Stufe zerfallen in: Verticillatae, Piperales, Pfefferartige; Salicales, Weidenartige; Myricales, Balanopsidales, Leitneriales, Juglandales, Walnußartige; Fagales, Buchenartige; Urticales, Nesselartige; Proteales, Santalales, Santelbaumartige; Aristolochiales, Osterluzeiartige; Polygonales, Knöterichartige; Centrospermae, Gekrümmtsamige; Ranales, Hahnenfußartige; Rhoeadales, Mohnartige; Sarraceniales, Insektenfangende; Rosales, Rosenähnliche; Geraniales, Storchschnabelartige; Sapindales, Seifenbaumartige; Rhamnales, Faulbaumartige; Malvales, Malvenähnliche; Parietales, Wandsamige; Opuntiales, Kaktusartige; Myrtiflorae, Myrtenblütige und Umbelliflorae, Doldenblütige. Unterabteilungen dieser heißen Familien.

Die Zweikeimblättrigen mit Blütenumhüllung auf vorgeschrittener Stufe zerfallen in: Ericales, Heidenartige; Primulales, Primelartige; Ebenales, Ebenholzartige; Contortae, Gedrehtblütige; Tubiflorae, Röhrenblütige; Plantaginales, Wegebreitartige; Rubiales, Krappblütige und Campanulatae, Glockenblumenartige und in Unterabteilungen, in Familien.

Gruppe I.

Drogen aus den Abteilungen der Pilze, Algen und Flechten.

(Diejenigen Stoffe, welche zu den direkten Giften gehören, sind durch ein vorgesetztes Kreuz (†), und die Stoffe, die im Verzeichnis B der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901 bezw. dem Nachtrag aufgeführt sind, deren Verkauf gewissen Beschränkungen unterliegt, durch zwei Sternchen (**) gekennzeichnet.)

**† Secále cornútum. Mutterkorn. Kriebelkorn. Ergot de seigle. Ergot of Rye, Black grain of corn.

Ist das Dauerlager (Dauermyzelium oder Sklerotium) eines Pilzes, Cláviceps purpúrea aus der Klasse der Euascomycetes oder Schlauchpilze, Familie der Hypocreaceae, wie es in der Roggenblüte entsteht. Zur Zeit der Blüte des Getreides entsendet der Pilz seine Sporen. Sie befallen den Fruchtknoten der Roggenblüte, zerstören ihn und entwickeln an seiner Stelle das Lager des Pilzes, das den Winter überdauert, so zu einem Dauerlager wird und im nächsten Frühjahr wieder auskeimt und neue Sporen bildet (Fig. 117). Solange in dem Fruchtknoten noch Nährstoff vorhanden ist, trennen sich von dem Myzelium des Pilzes Sporen (Konidien) ab, die in einer süßen Flüssigkeit schwimmen. Diese Flüssigkeit wird begierig von Insekten aufgesucht, die die Sporen weiter tragen, so daß sich die Pilzkrankheit sehr

schnell verbreitet. Mutterkorn soll kurz vor der vollständigen Reife des Roggens gesammelt werden, bildet an beiden Enden verjüngte gerade oder etwas gekrümmte, körnerartige Gebilde, 1—4 cm lang, etwa 2,5—5 mm dick, außen blauschwarz bis schwärzlich violett, stumpf dreikantig, meist mit einem matten Reif bedeckt, innen weißlich oder rötlich, zuweilen mehr violett, mit Längsfurche versehen und oft bis in das innere Gewebe aufgerissen. Geruch schwach, gepulvert eigentümlich dumpfig, mit Kalilauge einen ekelhaften Geruch, ähnlich der Heringslake, entwickelnd (Erkennung des Mutterkorns im Mehl). Übergießt man Mutterkorn mit heißem Wasser, so tritt ein eigentümlicher Geruch auf, wie der des frischen Brotes, der aber nicht ammoniakalisch oder ranzig sein darf. Muß nach dem Einsammeln bei gelinder Wärme gut über Kalk getrocknet, dann sofort in Flaschen oder gut schließende Blechgefäße gefüllt, aufbewahrt werden und zwar nicht länger als ein Jahr. Schlecht getrocknete Ware ist dem Milbenfraß stark ausgesetzt.

Bestandteile. Der wirksame Bestandteil des Mutterkorns ist ein Alkaloid, das Ergotinin. Es verengert die Blutgefäße, fördert die Wehen und stillt Blutungen. Nach neueren Forschungen soll diese Wirkung auf den beiden Bestandteilen Klavin und Ergotoxin beruhen. Die früher als Bestandteile angenommenen Alkaloide Ekbolin und Kornutin sind Umsetzungsprodukte des Ergotinins. Daneben wirkt die Sphazelinsäure, auch Ergotin genannt. Sie ist stark giftig und ruft den Mutterkornbrand, die Kriebelkrankheit hervor, die bis zum Abfaulen der Glieder führen kann. Fettes Öl bis zu fast 40%. Phosphorsaure Salze. Im allgemeinen ist die Erforschung der Bestandteile des Mutterkorns noch nicht abgeschlossen, es werden eine ganze Reihe anderer Bestandteile des Mutterkorns genannt, die von anderen Forschern bestritten werden.

Anwendung. Nur in der inneren Medizin, zur Förderung der Wehen und bei Blasenschwäche.

Mutterkorn in größeren Mengen genossen, erzeugt schwere Vergiftungserscheinungen, die oft in Jahren beobachtet wurden, in welchen reichlich Mutterkorn gewachsen und dasselbe nicht hinreichend vom Korn getrennt und später mit vermahlen wurde.

Die größten Mengen des Mutterkorns kommen aus Spanien, Portugal, Ungarn und vor allem aus Südrußland in den Handel.

Fúngus cervínus. Bolétus cervínus. Hirschbrunst, Hirschtrüffel.

Der etwa wallnußgroße unterirdische Fruchtkörper des Pilzes, Elaphomýces granulátus, aus der Klasse der Euascomycetes, Schlauchpilze, Familie der Eutuberaceae, Trüffelpilze, der besonders unter Fichten und Kiefern Europas wächst. Außen warzig, hart, braun, mit einer umbrafarbenen Sporenmasse gefüllt. Von bitterem Geschmack.

Anwendung. Als Brunstmittel bei Tieren. In Gaben bis zu 50 g. Auch als Haarwuchs förderndes Mittel.

Fúngus chirurgórum. Wundschwamm.

Bolétus igniárius. Feuerschwamm. Zunder. Agaric de Chêne. Surgeons Agaric.

Fómes fomentárius. Polýporus fomentarius. Polyporaceae. Löcherschwämme.

Europa. Thüringen, Siebenbürgen, Karpathen, Schweden.

Auf Bäumen, namentlich auf Eichen, Buchen und Birken wachsend. Ein strunkloser, seitlich befestigter Löcherpilz, dessen Fruchtkörper eine dicke Rindenschicht trägt. Er wird im August und September gesammelt (Fig. 125). Die mittlere, weiche Schicht des Fruchtkörpers, welche nur aus braunen Zellfäden (Hyphen) besteht, wird herausgeschnitten, in Wasser eingeweicht und mit Hölzern so lange geklopft,

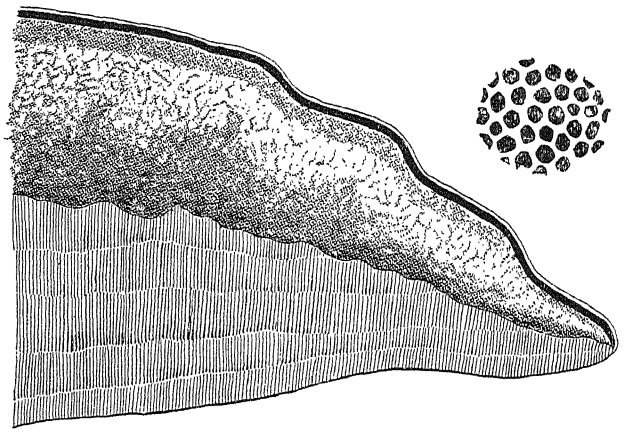


Fig. 125.

Teil vom Fruchtkörper des Fomes fomentarius. Rechts oben der Querschnitt eines Stückchens der Unterfläche des Fruchtkörpers.

bis das weiche Hyphengewebe eine Platte weichen Leders darstellt. Zur Verwendung als Feuerschwamm wird er mit Salpeter getränkt. Muß zu Wundzwecken aber salpeterfrei sein. Wundschwamm, die hellste, weichste Ware, muß das doppelte seines Gewichtes Wasser rasch aufsaugen. Preßt man das Wasser wieder ab und verdampft es, so soll es keinen erheblichen Rückstand, zumal nicht Salpeter, hinterlassen.

Wundschwamm dient zum Stillen des Blutes.

Unter der Bezeichnung Ulmer Feuerschwamm ist eine Ware im Handel, die mit Schießpulver präpariert ist.

Ein dem Zunder- oder Feuerschwamm ähnlicher Fruchtkörper von dem Löcherpilz Fomes igniarius hat ein bedeutend härteres Gewebe und wird öfter zu Gebrauchsgegenständen wie Konsolen verwendet.

**† Fúngus Láricis. Lärchenschwamm. Purgierschwamm. Agaric blanc. Larch Agaric.

Synónyma: Bolétus Láricis. Agáricus álbus.

Der von der Rinde befreite Fruchtkörper eines Pilzes Polyporus officinalis, aus der Familie der Polyporaceae, Löcherpilze, aus dem südlichen Europa, namentlich aber aus Rußland und Sibirien, der als Schmarotzerpilz an der Lärchentanne wächst und oft ein Gewicht bis über 6 kg erreicht. Kegel- oder polsterförmig, oben konvex, gelblich oder schmutzigweiß, Unterseite porig, innen weiß, mehlig. Geruch dumpfig; Geschmack anfangs süßlich, dann stark bitter. Der beste Lärchenschwamm kommt über Archangel in den Handel, er muß weiß, leicht und möglichst frei von holzigen Partien sein. Lärchenschwamm läßt sich schwer pulvern, außerdem reizt das Pulver die Schleimhäute. Für manche Verwendungszwecke kann man sich das Pulvern erleichtern, wenn man den Lärchenschwamm grob zerkleinert, mit einer Auflösung von arabischem Gummi durchtränkt und dann trocknet.

Bestandteile. Scharf purgierende (abführende) Harze etwa 50—80 %. Agarizin, eine Harzsäure 14—16 %, die giftig wirkt.

Anwendung. Selten in der Medizin als drastisches Abführmittel, mitunter gegen die Nachtschweiße Schwindsüchtiger, häufiger als appetitanregender Zusatz zu bitteren Magenschnäpsen. Darf aber hier, seiner starken Wirkung wegen, nur in sehr kleinen Mengen angewandt werden.

Fúngus Sambúci. Aurículae Judae. Holunderschwamm, Judasohr.

Exidia Auricula Judae.

Europa.

Ein auf alten Holunderstämmen wachsender ohrmuschelförmiger Pilz, oberseits schwärzlich, unten grau, filzig. Getrocknet hornartig, weicht aber in Wasser gallertartig auf.

Bestandteile. Fett, Bassorin und Mykose, eine Zuckerart.

Anwendung. In der Volksmedizin, aufgeweicht zum Auflegen auf die Augen.

Líchen Islándicus. Isländisches Moos. Kramperltee. Isländische Flechte. Lichen d'Islande. Iceland-Moos.

Cetrária islándica. Ascolichenes.

Nördliches Europa. Gebirge Mitteleuropas. Nordamerika.

Eine dort auf trockenem Boden, in Gebirgswäldern und Heideflächen der Gebirge in großen Massen vorkommende Flechte, fälschlich „Lichen" genannt, da dies „Moos" heißt. Namentlich Harz, Riesengebirge, Thüringen und Tirol liefern große Mengen, die in gepreßten Ballen von etwa 100 bis 150 kg in den Handel gebracht werden. Ferner wird es in der Schweiz, in Norwegen und Schweden ein-

gesammelt. Die Flechte besteht aus lederartigen, oben braunen, meist verästelten, blattartigen, krausen oder rinnenförmig gebogenen Lappen, am Rande gefranzt, an der Basis oft rötlich gefleckt. Unterseite grau oder hellbräunlich. Im trockenen Zustande höchstens 0,5 mm dick. Fast geruchlos, von fadem, später stark bitterem Geschmack. Letzterer läßt sich ziemlich entfernen, wenn man beim Aufkochen, nach dem ersten Aufwallen, das Wasser abgießt und durch frisches ersetzt, oder durch kaltes Ausziehen mit pottaschehaltigem Wasser und darauf folgendes gründliches Auswaschen mit Wasser. (Lichen Islandicus ab amaritie liberatus.) Gibt durch anhaltendes Kochen eine steife Gallerte.

Bestandteile. Flechten- oder Moosstärke etwa 40—70 % (Ursache des Gelatinierens), auch Lichenin genannt, in siedendem Wasser löslich, wird durch Weingeist aus der Lösung ausgefällt, ferner Zetrarin oder Zetrarsäure (Flechtenbitter) 2 %, diese bedingt den intensiv bittern Geschmack.

Anwendung. Als Gallertabkochung gegen Brustleiden. Ein Eßlöffel voll auf zwei Tassen Tee; nicht entbittert auch gegen Magenleiden, Durchfall und Wurmkrankheiten. In manchen Gegenden als Nahrungsmittel. Die Gallerte dient auch als Zusatz zu Pasta und Schokoladen.

Lichen pulmonárius. Herba Pulmonáriae arboreae.

Lungenmoos. Lungenflechte. Lichen pulmonaire. Lungwort.

Sticta pulmonácea. Ascolichenes.

Eine an Eichen und Buchen Europas wachsende Flechte. Getrocknet lederartig, breitlappig, oben hellbraun, glänzend, unten filzig. Geruch schwach, Geschmack schleimig, bitter.

Bestandteile. Stiktinsäure, der Zetrarsäure ähnlich. Schleim.

Anwendung. Gegen Leiden der Brustorgane.

Fucus amyláceus. Zeylonmoos. Jaffnamoos.

Rhodophyzeen oder Rotalgen.

Ist der Thallus von Gracilaria lichenoides.

Diese im Indischen Ozean vielfach vorkommende Alge kommt nur selten im rohen, getrockneten Zustande zu uns; sie ist dann dem Karagheen ziemlich ähnlich, liefert uns aber, wie eine ganze Anzahl anderer in Ostindien heimischen Algen das Agar Agar des Handels. Dies wird hergestellt dadurch, daß man die Alge mit Wasser auskocht, die entstandene Gallerte auf Platten der Kälte aussetzt, dann in Fäden schneidet und trocknet. Die Stengelchen des A. A. sind 15—20 cm lang, sehr locker und leicht, im Äußeren der Seele des Gänsekiels ähnlich und werden meist in viereckigen Bündeln von etwa 20 cm Länge in den Handel gebracht. Eine andere Sorte dieser Droge, welche unter dem Namen Tjen Tjan oder Tientjan in den Handel kommt, bildet weißliche viereckige Stangen, 3—4 cm breit,

ist aber weniger beliebt. Die Hauptmenge Agar Agar des Handels kommt heute aus Japan. Hier werden die Algen, hauptsächlich Gelidium corneum und andere Gelidiumarten, man zählt deren sechs, die im Heimatlande die Namen Izu, Naubu, Misaki, Onikusa, Egokusa und Hirakusa führen, in den Monaten Mai bis August eingesammelt, gewöhnlich aber erst in den Monaten September-Oktober und Januar-Februar verarbeitet. Man trocknet sie auf Bambusmatten am Meeresstrande bei Sonnenlicht, wodurch sie zugleich heller werden. Darauf reinigt man sie von den anhaftenden Muscheln und Sand und bleicht sie unter öfterem Begießen mit Wasser an der Sonne während einiger Tage. Darauf werden sie nach dem Trocknen zerstoßen und auf Bambusmatten so lange nachgetrocknet, bis sie durch die Einwirkung von Sonne, Frost und Tau weiß geworden sind. Zur Verarbeitung werden die Algen mit Wasser 14 Stunden, häufig unter Zusatz von etwas Schwefelsäure, gekocht, und darauf wird der erhaltene Schleim zuerst durch ein Gewebe, dann durch einen Holzkasten, dessen Boden ein Bambussieb bildet, gepreßt. Jetzt kommt die Masse in flache Pfannen. Die Nachtkälte bewirkt dann, daß die Gallerte nach etwa einem Tage fest wird. Jetzt schneidet man etwa 8 cm breite und 35 cm lange Streifen, preßt diese durch einen Kasten mit einem Drahtsiebe und erhält so feine lange Streifen. Diese trocknet man zwei bis drei Wochen tagsüber an der Sonne aus. Nachts läßt man sie gefrieren und begießt sie um Mitternacht mit Wasser. Je kälter und klarer die Witterung ist, desto besser wird die Ware. Die größte Menge von A. A. wird in asiatischen Ländern als Nahrungsmittel verbraucht. Von Europa ist Deutschland der Hauptabnehmer.

Bestandteile. Fast ausschließlich Schleim, Gelose genannt, der durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in eine Zuckerlösung, in Galaktose übergeht, außerdem Spuren von Salzen.

Anwendung. Medizinisch als Abführmittel, da A. A. dem Darminhalt die erforderliche Weichheit verleiht. Als Ersatz der Gelatine bei feinen Speisen, als Appretur für Seide und ähnliche Stoffe, als Bindemittel in der Papierindustrie, in der Zuckerwaren- und Schokoladenfabrikation, zur Bereitung von Fruchtgelees. In der Bakteriologie zur Bereitung der Nährgelatine. Ferner zur Herstellung von dauernden Stempelkissen. Außerdem in der Photographie bei der Fabrikation der Platten.

Die eßbaren sog. indischen Vogelnester, vor allem von der Salangaschwalbe herrührend, sollen in ihrer Hauptsache fast nur aus obengenannten Algen bestehen.

Agar-Agar in Pulverform prüft man auf Verfälschung mit Stärke oder Tragant und Gummi arabikum. Stärke und Tragant weist man durch Jodwasser nach, es tritt Blaufärbung ein. Um Gummi arabikum nachzuweisen, schüttelt man 1 g Agar-Agar mit 100 ccm Wasser und fügt einige Tropfen möglichst frisch bereiteter Guajaktinktur hinzu, es tritt Blaufärbung ein, wenn Gummi arabikum untergemischt war.

Carrageen. Fucus crispus. Irländisches Moos. Perlmoos. Felsenmoos. Mousse d'Irlande. Mousse perlée. Pearl-Moss.

Synónyma: Lichen Irlándicus, Karagheen, Karagaheen.
Stammpflanzen: Fucus oder *Chondrus* oder *Sphaerocóccus crispus.*
Gigartina mammillosa.

Rhodophyzeen oder Rotalgen.

Die unter diesen Namen in den Handel kommende Droge trägt die Bezeichnung „Lichen Irlandicus" oder „Irländisches Moos" fälschlich, da sie kein Moos, sondern eine getrocknete Meeresalge ist. Sie wächst fast an sämtlichen Küsten des nordatlantischen Ozeans, auf felsigem Boden, hauptsächlich aber an den nordwestlichen Küsten Irlands, von wo die weitaus größte Menge über Liverpool in den Handel gebracht wird, und zwar in festgepreßten Ballen von etwa 200—300 kg. Auch Nordfrankreich liefert Karagheen, das meist über Havre in □ Ballen von 50—100 kg in den Handel kommt. Ebenfalls die Ostküste Nordamerikas, besonders aber der Staat Massachusett. Die Algen werden von der See ans Land gespült, dann gesammelt und zeigen nun im frischen Zustande schwärzlichviolettrote bis grünrote Farbe. Der Farbstoff ist in Seewasser unlöslich, wird aber durch kaltes Süßwasser gelöst und durch Licht zerstört. So wäscht man die frischen, gallertartigen Algen mit Süßwasser und bleicht sie an der Sonne.

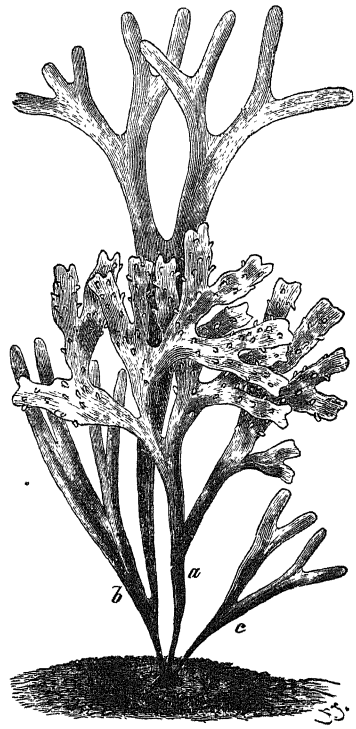


Fig. 126.
Gigartina mammilosa.

Das Karagheen bildet bandförmige, gelbliche, mehrfach verästelte und an den Spitzen häufig fein gefaserte, blattartige Gebilde von etwa 15 cm Länge, hornartig und durchscheinend, von schwachem, fadem Geruch und gleichem Geschmack (Fig. 116 und 126). Im rohen, unsortierten Zustande ist es häufig verunreinigt mit Steinen, Konchylienresten (Muscheln) und beigemengtem Tang. Es wird daher in den Drogenhandlungen sortiert und nach der Farbe in den Handel gebracht. Die hellblonden Sorten werden am meisten geschätzt. Die unsortierte Ware ist stets vermengt mit dunkleren, mehr bräunlichen Algen von gleicher Form und denselben Eigenschaften. Dies ist der Thallus von Gigartina mammillosa. Sehr oft ist die Droge fast ganz mit kleinen

Blattkorallen umgeben (inkrustiert). Eine solche Ware ist zu verwerfen. Im Handel kommen zuweilen sehr helle, fast weiße Sorten vor, die ihre weiße Farbe einer künstlichen Bleichung verdanken. Diese Sorten bräunen sich oft sehr stark, wenn sie zum Schneiden scharf ausgetrocknet werden. Es hat dies seinen Grund darin, daß man die Alge mit verdünnter schwefliger Säure gebleicht hat. Bleiben nun von dieser Spuren an dem Karagheen haften, so wird die schweflige Säure an der Luft zu Schwefelsäure oxydiert, und diese bewirkt die Bräunung beim Trocknen. Allzu helle und reine Sorten sind daher mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten. Erscheint die Ware verdächtig, so prüft man sie auf freie Schwefelsäure.

Karagheen wird mit 5 Teilen Wasser übergossen und $^1/_4$ Stunde beiseite gestellt; die dann abfiltrierte Flüssigkeit darf blaues Lackmuspapier nicht röten. Oder man prüft auf schweflige Säure auf folgende Weise. Man übergießt 5 g Irländisches Moos in einer Kochflasche von etwa 150 g Inhalt mit 30 g Wasser, läßt einige Zeit bei Zimmertemperatur stehen, quellt im Wasserbade bei mäßiger Temperatur auf, fügt 5 g Phosphorsäure hinzu und verschließt die Kochflasche lose mit einem Kork, an dessen Unterseite man einen Papierstreifen befestigt hat, der mit Kaliumjodatstärkepapier (nicht Jodkalium) getränkt und dessen unteres Ende angefeuchtet ist, darauf wird unter öfterem Umschütteln eine Viertelstunde lang weiter erwärmt. In dieser Zeit darf weder eine vorübergehende noch dauernde Blaufärbung des Papiers eintreten.

In kaltem Wasser quillt das Karagheen zu seiner natürlichen Form wieder auf, in kochendem löst es sich fast gänzlich zu einem Schleim, der beim Erkalten, selbst bei der 20—30fachen Menge Wasser, noch gallertartig fest und durch Jod nicht gebläut wird, da im Karagheen kein Stärkemehl vorhanden ist. Beim Verbrennen sollen höchstens 16 % Rückstand bleiben.

Bestandteile. Etwa 80 % Pflanzenschleim, ferner Chloride, reichlich Sulfate und geringere Mengen von Brom und Jodverbindungen.

Anwendung. In der Medizin, die besseren Sorten als schleimiges, einhüllendes Mittel gegen Reizung der Brustorgane. In der Technik als bindendes Mittel für Wasserfarben, als Schlichte für Gewebe, hier und da auch zum Klären von Bier und anderen Flüssigkeiten. Zu kosmetischen Hautsalben und als Bindemittel bei Emulsionen.

Laminária. Stípites Laminariae. Riementang.

Laminária Cloustoni. Braunalgen, Familie der Laminariazeen.

Nördlicher Atlantischer Ozean. Nord- und Ostseeküsten.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Droge besteht aus dem getrockneten Strunk obiger Alge (Fig. 127). Die Stücke sind bis zu 1 m lang, etwa 6 bis 12 cm dick. Wird von den Ärzten zur Erweiterung von Wundkanälen benutzt, weil sie in der Feuchtigkeit

bis zu ihrem fünffachen Umfange aufquillt. Zu diesem Zwecke schneidet man aus der dunkelbraunen, stark gefurchten Droge glatte Stifte von

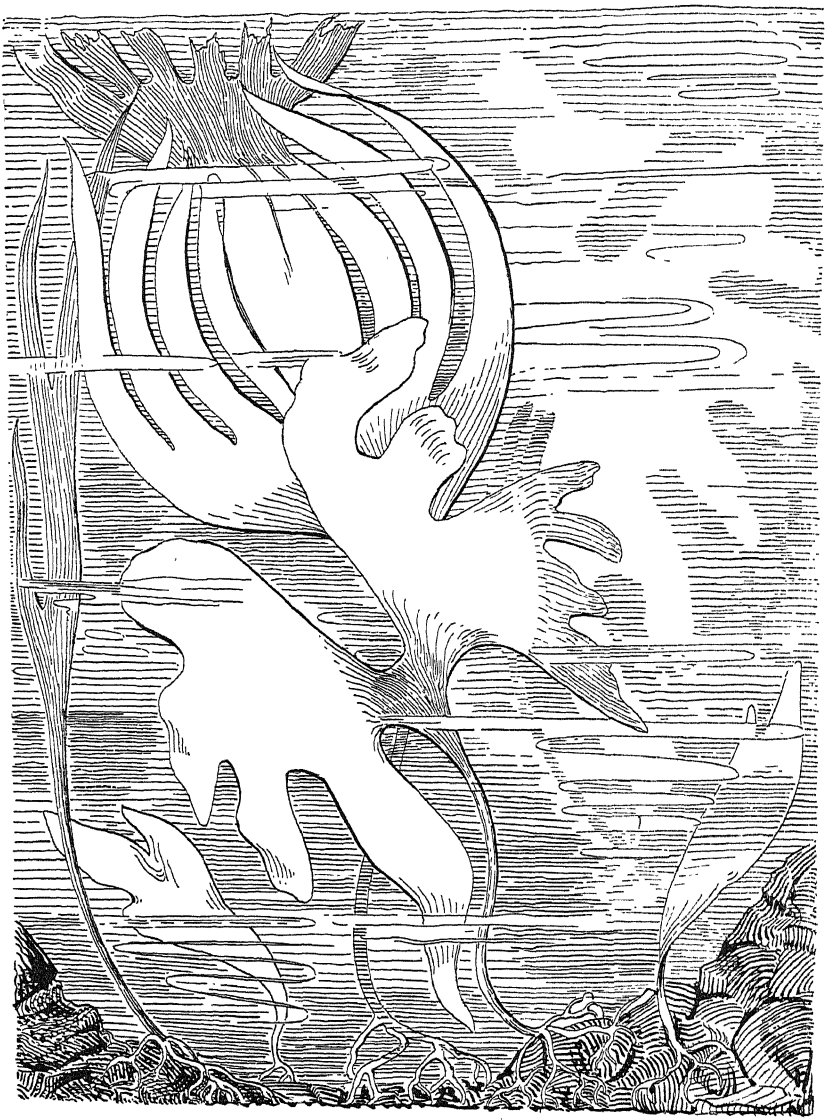


Fig. 127.
Laminaria Cloustoni, am Meeresboden festgewachsen, in den verschiedenen Entwicklungsabschnitten.

verschiedener Stärke. Auch werden Sonden und Bougies von verschiedener Stärke daraus geschnitzt. Der Schleim wird als gutes Bindemittel bei der Fabrikation von Pastillen verwendet.

Fucus vesiculósus. Blasentang. Höckertang.

Fucaceae. Braunlange.

Küsten des Nordatlantischen Ozeans, der nordischen Meere, der Nord- und Ostsee und der japanischen Gewässer.

Der bis zu 1 m lange, oft in ungeheuren Massen vorkommende Thallus. An dem linealen Lappen finden sich an der Mittelrippe paarweise Luftblasen, die als Schwimmblasen dienen und so den am

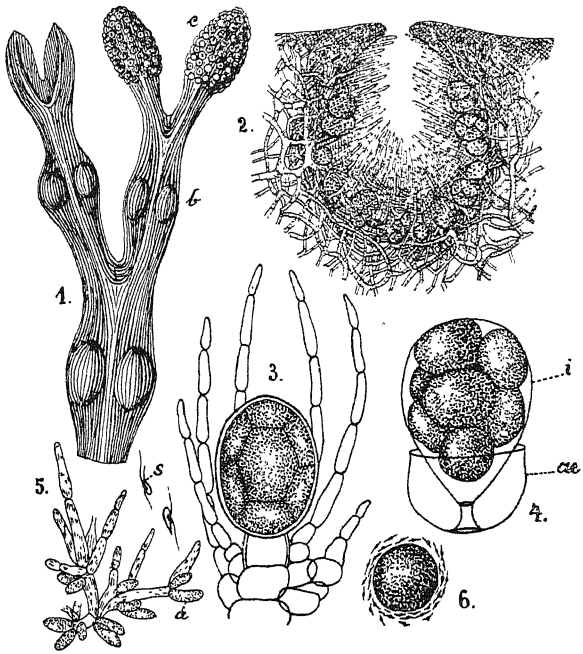


Fig. 128. Fucus vesiculosus.

1. Ein Stück des Thallus.
 b Schwimmblasen.
 c Behälter für die Befruchtungsorgane.
2. Konzeptakulum an der Spitze des Thallus.
3. Oogonium.
4. Oogonium, das die Eizellen, die Oosphären entsendet.
5. Verzweigtes Haar, an dem die Antheridien (a) sitzen. s mit Zilien versehene Spermatozoiden.
6. Von Spermatozoiden umgebene Eizelle.

Meeresboden festgewachsenen Thallus in die Höhe treiben (Fig. 128). Fast lederartig, dunkelbraun bis schwärzlich. Geschmack fade. Geruch eigentümlich, etwas dumpfig.

Bestandteile. Jod- und Bromverbindungen, Schleim und ein Zucker, Fukose genannt.

Anwendung. Als Entfettungsmittel, ferner gegen Skrofeln und als Blutreinigungsmittel.

Infolge des Jodgehaltes stellt man durch Veraschen Kelp und Varec daraus her.

Die hierher gehörenden Lackmus- und Orseilleflechten siehe unter Farbwaren.

Gruppe II.

Radices. Wurzeln.

In dieser Gruppe sind, dem Sprachgebrauche folgend, auch die wurzelähnlichen Stengelorgane, die Wurzelstöcke, Zwiebeln, Knollzwiebeln und Knollen aufgenommen.

†** Radíces oder Túbera Aconíti. Eisenhutknollen. Akonitknollen. Racine d'Aconit. Aconite Root.

Aconitum Napéllus. Ranunculacéae. Hahnenfußgewächse.

Gebirge Mittel- und Südeuropas und Nordasiens. Meist aus den Schweizer Alpen.

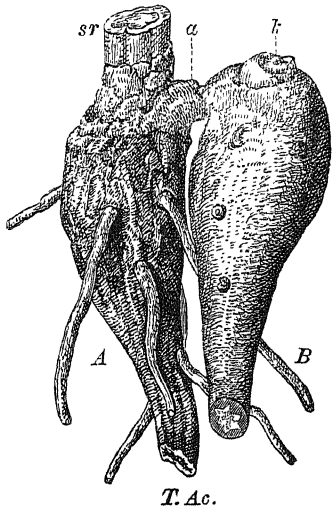


Fig. 129.
Wurzelknollen von Aconitum Napellus.
A Ältere Knolle mit dem Stengelrest sr. B Jüngere Knolle mit der Knospe k. a der in der Achsel des untersten Blattes entstandene Ast, der die jüngere Knolle trägt, gebildet durch Nahrungsaufspeicherung in der ersten Nebenwurzel.

Die zu Ende der Blütezeit gesammelten neujährigen Wurzelknollen, sog. Tochterknollen, wildwachsender Pflanzen, rübenförmig, 4 bis 8 cm lang, 2—4 cm dick, prall oder längsrunzelig, außen schwärzlich, innen weißgrau, dicht und mehlig, ältere Knollen, die weniger wirksam sind, innen mehr graubraun und hornartig. Die Knollen haben ein Gewicht von ungefähr 6 g. Hierauf ist zu achten, da die Akonitknollen häufig mit den Knollen von Aconitum ferox aus dem Himalayagebirge verfälscht werden. Diese Knollen sind schwerer. Die neujährigen Akonitknollen zeigen sternförmiges Kambium, ältere, vorjährige tragen Reste des oberirdischen Stengels, junge Knollen Knospen. Der Geschmack ist stark würgend.

Bestandteile. Neben Stärkemehl (bis zu 25 %) etwa 1 % Alkaloide, namentlich Akonitin und Napellin (stark giftig!).

Anwendung. In der inneren Medizin als Narkotikum (Betäubungsmittel) gegen Gicht und Rheumatismus, als harn- und schweißtreibendes Mittel und zur Darstellung des Akonitins (Fig. 129).

Radíces Alcánnae. Radíces Anchusae tinctoriae. Alkannawurzeln. Färberochsenzungenwurzeln. Racine d'orcanette. Alkanna Root.

Alcánna oder *Anchúsa tinctoria. Borraginacéae.* Boretschgewächse.

Kleinasien. Südeuropa, im südlichen und mittleren Ungarn kultiviert.

Walzenförmig, mehrköpfig, mit braunroter, leicht abblätternder Rinde, färbt den Speichel rot. Das Wurzelholz zäh, weißlich. Da der Farbstoff nur in der Rinde enthalten, sind zu sehr abgeblätterte Wurzeln zu verwerfen. Verfälschungen mit anderen aufgefärbten Wurzeln erkennt man daran, daß das Holz dann auch gefärbt ist.

Bestandteile. 5—6% Alkannin (Anchusasäure), roter, harzartiger, amorpher Farbstoff, in Wasser unlöslich, Weingeist, Äther, ätherische und fette Öle tief dunkelrot färbend. Wird durch Ammoniak und Ätzalkalien blau.

Anwendung. Zum Färben von Ölen, Tinkturen usw. Zur Herstellung des Alkannins und des Alkannapapiers, das als Reagenzpapier verwendet wird, gleich dem Lackmuspapier.

Alkannin. Der harzartige Farbstoff wird durch Ausziehen der Wurzel mit Petroleumäther, Abdestillieren desselben und Eindampfen entweder zu Extrakt- oder Pulverform dargestellt. Man bedient sich desselben weit vorteilhafter als der Wurzel selbst zum Färben von Ölen, Pomaden usw.

1 Teil färbt 1000—2000 Teile Fett schön rot. Sehr vorteilhaft ist es, zum Färben eine konzentrierte Lösung des Alkannins in Provenceröl vorrätig zu halten.

Búlbi Állii satívi. Knoblauchzwiebeln, Knoblauch. Tête d'ail. Garlic.

Allium satívum. Liliacéae. Liliengewächse.

Südeuropa. Deutschland und Holland kultiviert.

Die Zwiebeln sind etwa walnußgroß und bestehen unter einer häutigen Decke aus einer größeren Anzahl von Brutzwiebeln (Knoblauchzehen). Der Geruch ist scharf, an Zwiebel und Asa foetida erinnernd (Fig. 130).

Bestandteile. Ätherisches schwefelhaltiges Öl, etwa $^1/_2$%.

Anwendung. Als Küchengewürz; in der Volksmedizin als schweißtreibendes und harntreibendes Mittel, ferner als Wurmmittel (mit Milch oder Wasser abgekocht in Form von Klistieren), der Saft auch gegen Warzen. Außerdem als Küchengewürz.

Da die Droge stets frisch verlangt wird, muß sie im Keller in feuchtem Sand aufbewahrt werden.

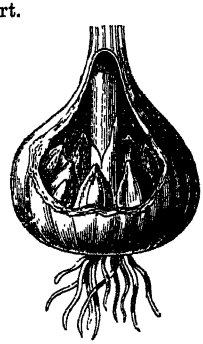


Fig. 130. Zwiebel von Allium sativum, etwas verkleinert zum Teil vom Tegment befreit, um die in einen Kreis gestellten Brutzwiebeln zu zeigen.

Radíces Althǽae. Rad. Hibisci. Altheewurzeln, Eibischwurzeln. Racine d'althée. Marshmallow.

Althaea officinalis. Malvacéae. Malvengewächse.

Küsten des Mittelmeeres. In Deutschland kultiviert.

Der deutsche Name für diese Droge, Eibischwurzel, stammt von der früher gebräuchlichen Bezeichnung Rad. Hibisci. Die bei uns im Handel vorkommende Droge wird ausschließlich von der kultivierten Pflanze gewonnen, eine Kultur, die namentlich in Franken (Nürnberg, Schweinfurt usw.) und Belgien, auch in Frankreich und Ungarn im großen betrieben wird. Die Produktion in Franken wird auf jährlich 2—300000 kg geschätzt. Die Wurzeln werden teils im ersten Frühjahr, teils im Herbst, im November, gegraben. Zur Benutzung kommen vor allem die etwa fingerdicken, in frischem Zustande fleischigen Nebenwurzeln, die geschält und bei mäßiger Wärme rasch ausgetrocknet werden. Sie bilden nun gelblichweiße, bis 30 cm lange, bis 2 cm dicke, außen wenig fasrige, biegsame, innen dichte, weißmehlige Stücke von der Stärke eines Federkiels. Geruch schwach und fade; Geschmack süßlich schleimig. Meist kommen die Wurzeln in glatten, quadratisch geschnittenen Stücken in den Handel. Man erreicht das schöne Aussehen dadurch, daß die Wurzel im frischen Zustande zerschnitten und dann erst getrocknet wird, da die getrocknete Wurzel beim Schneiden faserige, unscheinbare Ware liefert. Man hat darauf zu achten, daß die Wurzel bis auf das hellbräunliche Kambium weiß, nicht holzig, und gut ausgetrocknet ist. Feuchte Ware schimmelt ungemein leicht und nimmt dann einen muffigen Geruch und Geschmack an. Da die Wurzel etwas hygroskopisch ist, bewahrt man sie am besten in Blechdosen auf. Grau und unscheinbar gewordene Ware soll vielfach mit Kalkmilch oder Stärke aufgefrischt werden. Eine solche Ware gibt den Kalk an salzsäurehaltiges Wasser ab. Er läßt sich in diesem nach dem Sättigen mit Ammoniak leicht durch Oxalsäure nachweisen. Oder man weist den Kalk dadurch nach, daß man die Wurzel in salzsäurehaltiges Wasser legt, die Flüssigkeit abgießt und aus dieser durch Natriumkarbonat im Überschuß den Kalk ausfällt. Stärke erkennt man durch Abspülen der Wurzel mit kaltem Wasser und Prüfung des Bodensatzes mit Jodwasser oder besser durch das Mikroskop. Ist Stärke in dem Bodensatz vorhanden, so wird dieser durch Jodwasser blau gefärbt. In der Altheewurzel selbst ist Stärkemehl vorhanden, aber dies ist in dem kalten Wasser nicht löslich.

Bestandteile. Stärkemehl etwa 35%, in kaltem Wasser löslicher Schleim 35%, etwa 2% Asparagin.

Anwendung. Als schleimiges, Husten linderndes Mittel ist die Wurzel ein Hauptbestandteil des Brusttees und ähnlicher Mischungen. Einige Prozent Altheewurzelpulver dem Gips zugesetzt, lassen diesen nicht so schnell erhärten.

Verwechselungen kommen bei der Art der Einsammlung kaum vor, doch soll auch Althaea Narbonensis mit angebaut werden. Diese ist auf der Schnittfläche gelb.

Prüfung. Altheewurzel soll mit 10 Teilen kaltem Wasser übergossen einen schwach gelblichen, schleimigen Auszug geben, der weder säuerlich noch ammoniakalisch ist.

Radices Angélicae. Angelika- oder Engelwurzeln. Racine d'Angelique. Angelica Root.

Archangélica officinalis. Umbellifĕrae. Doldentragende Gewächse.

Nordeuropa. Sibirien. Auch kultiviert.

Die Droge stammt jetzt fast immer von der kultivierten Pflanze ab; die Wurzeln dieser sind kräftiger und besser. Die Kultur geschieht hauptsächlich in der Provinz Sachsen (Cölleda), im Erzgebirge, in Thüringen (Jenalöbnitz), bei Schweinfurt und im Riesengebirge. So unterscheidet man im Handel eine sächsische, eine Thüringer und fränkische Ware. Die Pflanze ist zweijährig und soll nur die zweijährige Wurzel verwendet werden. Sie besteht aus einem bis 5 cm dicken, walzenförmigen feingeringelten Wurzelstock, der Blattreste trägt, ist meist der Länge nach durchschnitten, abgestutzt und mit zahlreichen, etwa 30 cm langen Nebenwurzeln besetzt; letztere sind häufig in einen Zopf geflochten, längsfurchig, querhöckrig, brechen glatt und lassen sich glatt schneiden. Der Wurzelstock wie die Nebenwurzel ist außen braungrau bis rötlich, innen ziemlich schwammig, mehr gelblich. Auf dem Querschnitt bemerkt man in der Rinde zahlreiche Sekretbehälter, die sehr groß sind und rötlichen Inhalt haben. Der Kern ist radial gestreift. Das Kambium deutlich sichtbar. Geruch kräftig, angenehm aromatisch; Geschmack süßlich, dann scharf und bitter (Fig. 131). Die Wurzel ist leicht dem Insektenfraß ausgesetzt, muß deshalb in gut schließenden Blechgefäßen aufbewahrt werden.

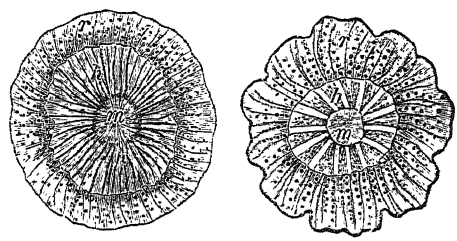


Fig. 131. Rad. Angelicae.
Querschnitt der frischen Wurzel. Querschnitt der getrockneten Wurzel.

Bestandteile. Ätherisches Öl 1%. Gerbsäure, Harz 6%, Stärke, Angelikasäure, Baldriansäure u. a.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. Gleichwie Baldrian. Zu Bädern 150,0. Zur Bereitung von Spiritus Angelicae compositus. Häufig in der Likörfabrikation. Wesentlicher Bestandteil von Chartreuse usw. Als Vertilgungsmittel von Ungeziefer wie Feuerkäfern.

Verwechslungen. Wurzeln von Angelica silvestris, bedeutend kleiner, mehr grau, fast ohne Balsamgänge und von widerlichem Geruch; auch mit Rad. Levistici, diese sind heller, das Holz nicht strahlig. Alle Verwechslungen sind schon dadurch erkennbar, daß die Sekretbehälter nicht so groß sind.

Rhizómata Ari. Tubera Ari. Aronwurzeln. Zehrwurz. Magenwurz. Deutscher Ingber. Tubercule d'Arum.

Arum maculátum. Aracéae. Aronstabgewächse.

Süd- und Mitteleuropa in feuchten Wäldern.

Die fast obsolete (veraltete) Droge kommt geschält in kleinen 1—2 cm dicken Knollen, die auf Bindfaden gereiht sind, in den Handel; grauweiß, geruchlos, mehlig. Im frischen Zustand ist der Wurzelsaft scharf, hautreizend und soll giftig sein. Getrocknet von fadem, schleimigem Geschmack, ohne irgend wesentliche Bestandteile. Enthält etwa 70% Stärke.

Anwendung. Hier und da in der Volksmedizin gegen Brust- und Magenleiden. Ferner gegen Würmer und äußerlich gegen Geschwüre. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radíces rect. Túbera Aristolóchiae longae.

Lange Osterluzeiwurzeln, lange Hohlwurzeln, Gebärmutterwurzeln.

Aristolóchia longa. Aristolochiacéae. Osterluzeigewächse.

Südeuropa. Griechischer Archipel. Arabien.

Die Knollen sind außen bräunlich, innen gelblich, mehlig, von anfangs süßlichem, hinterher scharfem und bitterem Geschmack. Geruch fehlt. Dicke 2—4 cm. Länge 10—20 cm.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Gegen Wochenfluß und als blutreinigendes Mittel noch zuweilen von Landleuten gefordert.

Radíces rect. Túbera Aristolóchiae rotúndae.

Runde Hohlwurzeln.

Aristolóchia rotunda. Aristolochiacéae. Osterluzeigewächse.

Südeuropa.

Die Knolle ist 4—7 cm dick, bräunlich, innen gelblich, von bitterem, scharfem Geschmack.

Anwendung. Wie bei der vorhergehenden.

Radíces Aristolóchiae Pistolóchiae. Spanische Osterluzeiwurzeln.

Wird bei uns, wo sie überhaupt noch verlangt wird, durch Rad. Serpentariae, abstammend von Aristolochia serpentaria, der sie im Geruch und Aussehen ähnlich ist, ersetzt.

Rhizómata Arnicae fälschlich Radices Arnicae.

Arnika- oder Wohlverleihwurzeln. Stichwurz. Fallkrautwurz. Racine d'arnica. Arnica Root.

Árnica montána. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Mitteleuropa.

Die Droge besteht aus einem fast spindelförmigen Wurzelstock, mit an der Unterseite angehefteten, etwa 8 cm langen, fadenförmigen

Nebenwurzeln. Wurzelstock außen braun, innen weißlich, fest. Er ist im Frühjahr oder Herbst zu sammeln.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbsäure. Wenig Arnizin, ein scharfschmeckender Stoff.

Anwendung. Ähnlich den Arnikablüten zu Tinkturen, oder als Pulver für sich. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radices Artemísiae. Beifußwurzeln. Stabwurz.

Rhizome d'armoise. Mugwort-root.

Artemisia vulgaris. Compositae. Korbblütlergewächse.

Gattung *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Europa.

Dünne, außen hellbraune, innen weiße Wurzeln, hin und hergebogen und meist noch mit dem Wurzelstock in Verbindung. Der Querschnitt weist in der Rinde große braunrote Balsamgänge auf. Geschmack scharf.

Sollen im Frühjahr und Herbst gesammelt, schnell getrocknet und in Blechgefäßen aufbewahrt werden.

Bestandteile. Ätherisches Öl. Harz.

Anwendung. Gegen Epilepsie (Fallsucht).

Rhizómata Asári fälschlich Radíces Asari.

Haselwurz. Racine de cabaret. Hasel-Wort.

Asárum Europaéum. Aristolochiacéae. Osterluzeigewächse.

In den Wäldern Europas und Sibiriens.

Der Wurzelstock ist fast vierkantig, etwa 2 mm dick, gablig verästelt, außen graubraun, innen bräunlicher Holzkörper mit weißem, mehligem Mark. Geschmack bitter, pfefferartig. Speichelfluß erregend. Geruch kampherartig. Soll im Frühjahr oder August eingesammelt werden.

Bestandteile. Etwas flüchtiges Öl und ein scharfer, kampherartiger Stoff, Asaron.

Anwendung. Der Aufguß wirkt brechenerregend, dient ferner als Zusatz zu einigen Niespulvern und zu Species hierae picrae. In ganz kleinen Mengen dem Branntwein zugesetzt als Mittel gegen Trunksucht.

Radíces Asclepíadis oder Vincetóxici oder Hirundináriae.

Schwalbenwurzeln. Hundstod. Souche d'asclépiade.

Asclépias vincetóxicum. Asclepiadéae. Seidenpflanzengewächse.

Europa, an sandigen Plätzen.

Wurzelstock hin- und hergezogen, rötlichgelb, 3—6 cm lang, oberhalb mit Stengelresten, unten mit 8—10 cm langen, glatten, bräunlichen

Wurzeln besetzt. Geruch schwach, eigentümlich, Geschmack bitter, etwas scharf.

Bestandteile. Asklepiadin, brechenerregend, Stärke, ein Glykosid Vinzetoxin.

Anwendung. Hier und da von Landleuten als Vieharzneimittel in Gaben von ungefähr 10 g. Ferner in der Branntweinfabrikation.

Radíces Bárdanae oder Lappae majoris oder Arctii.

Klettenwurzeln. Kliebenwurzeln. Racine de Bardane. Burdock Root.

Arctium Lappa. Lápa officinális, L. minor, L. tomentósa, Compósitae. Korbblütler.

Deutschland überall häufig.

Pfahlwurzel, spindelförmig, selten ästig, 25—30 cm lang, 1—2 cm dick, runzlig, außen graubraun, innen bräunlich mit weißfilzigen Höhlungen, oft noch mit weißlichem Stengelrest versehen. Holz strahlig, Mark weiß. Die größeren Wurzeln kommen meist gespalten in den Handel. Geruch eigentümlich, frisch kräftig, später schwach. Geschmack schleimig. Man sammelt sie im Herbst oder im Frühjahr (Fig. 132).

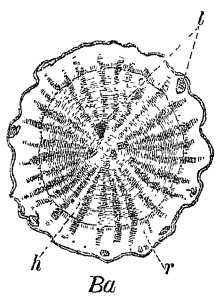


Fig. 132.
Radix Bardanae. 2fach vergrößerter Querschnitt. r Rinde, h Holz, l Höhlungen.

Bestandteile. Inulin (eine Art Stärke) etwa 40 %. Gerbstoff, Spuren von Zucker und ätherischem Öl, Schleim.

Anwendung. Innerlich als Zusatz zu blutreinigenden, schweißtreibenden Tees, äußerlich als Haarwuchs förderndes Mittel.

Die Wurzel ist sehr dem Schimmel und dem Wurmfraß ausgesetzt, muß daher gut getrocknet, in Blechgefäßen, aufbewahrt werden.

Es sollen Verwechslungen mit den giftigen Belladonnawurzeln vorkommen, die man aber infolge ihres Gehaltes an Kalziumoxalat erkennen kann.

**† Radíces Belladónnae.

Tollkirschenwurzeln. Belladonnawurzeln. Racine de Belladonne. Belladonna Root.

Atrópa Belladonna. Solanacéae. Nachtschattengewächse.

Laubwälder Mittel- und Südeuropas.

Pfahlwurzel, bis zu 5 cm dick, außen bräunlich, innen schmutzigweiß, beim Zerbrechen stäubend. Die Wurzel kommt meist gespalten in den Handel, die einzelnen Stücke erscheinen rückwärts gekrümmt. Geschmack süßlich, später kratzend. Die Wurzel ist sehr giftig und wird im Hochsommer während der Zeit des Blühens und der Fruchtreife von mehrjährigen Pflanzen gesammelt. Sie darf nicht länger als ein Jahr aufbewahrt werden, da sie sonst an Wirksamkeit verliert.

Verwechslungen kommen vor mit den Wurzeln von Phytolacca abyssinica. Bei diesen ist das Kalziumoxalat nicht in Sandform, sondern in Kristallen vorhanden (Fig. 133).

Bestandteile. Atropin 0,3—0,5%, Hyoszyamin. Stärkemehl und Kalziumoxalat in Sandform.

Anwendung. Wird hauptsächlich in den chemischen Fabriken zur Darstellung des Atropins benutzt.

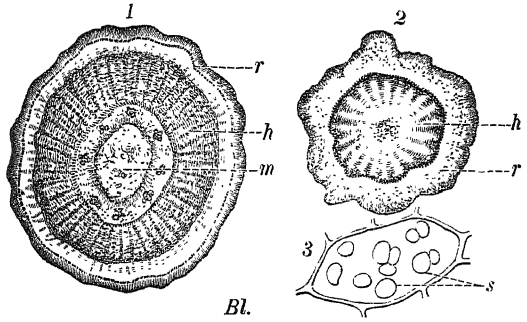


Fig. 133. Radix Belladonnae.
1. Querschnitt der Hauptwurzel.
2. Querschnitt der Nebenwurzel. r Rinde, h Holz, m Mark.
3. Zelle mit Stärkemehl, 200fache Vergrößerung.

Rhizómata Bistórtae. Natterwurz. Krebswurz. Wiesenknöterich. Natterknöterich. Rhizome de Bistorte.

Polygonum bistorta. Polygonacéae. Knöterichgewächse.

Europa, auf Bergwiesen.

Gewundener, fingerdicker, geringelter Wurzelstock, mit vielen Nebenwurzeln. Außen braun, innen rot. Geschmack zusammenziehend.

Bestandteile. Gerbstoff, Stärkemehl.

Anwendung. Als Volksmittel bei Blutungen.

Radíces Bryóniae oder Vitis álbae. Zaunrübenwurzeln. Gichtwurzeln. Teufelsrübe. Racine de Bryone blanche. Bryony Root.

Bryónia alba, Br. dióica. Cucurbitacéae. Kürbisgewächse.

Deutschland, überall an Hecken und Zäunen klimmend.

Große, rübenförmige Wurzel, im Handel stets in Scheiben geschnitten, weißgelb mit zahlreichen Ringwülsten und durch Markstrahlen radial gestreift. Geschmack ekelhaft bitter. Geruch bei der frischen Wurzel sehr angenehm, getrocknet schwach. Wirkt giftig purgierend.

Bestandteile. Viel Stärke, Bryonin.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel bei Wassersucht, bei Gicht, Epilepsie usw. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Rhizómata Cálami.

Kalmuswurzeln. Racine d'Acore vrai. Acorus root. Sweet-Flag.

Acórus cálamus. Aracéae. Aronsstabgewächse.

Überall in Deutschland in Sümpfen und Gräben. Ursprünglich in Asien heimisch.

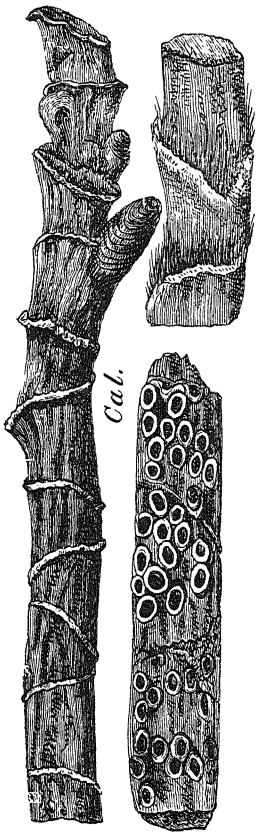


Fig. 134.
Rhizoma Calami.

Im Herbst zu sammeln, am besten von Pflanzen, die nicht fortwährend in Wasser stehen. Der Wurzelstock ist, wenn ungeschält, gegliedert, etwas plattgedrückt, außen grünlich oder rötlich, nach dem Trocknen braun, mit vertieften Narben oder Nebenwurzeln versehen, reichlich mit Blattnarben besetzt, bis zu 20 cm lang. Querschnitt durchaus markig, weiß, an der Luft rötlich werdend. Kleine, dunkle Gefäßbündel bilden um den Kern einen losen Ring. Die Handelsware ist meist geschält und gespalten, von möglichst weißer Farbe, obgleich in der Rindensubstanz die größte Menge des ätherischen Öls enthalten ist. Der Geruch ist kräftig, angenehm aromatisch; der Geschmack feurig, zugleich bitter. Die fünfte Ausgabe des Deutschen Arzneibuches verlangt Kalmus geschält und läßt nur für Bäder ungeschälten Kalmus zu (Fig. 134).

Bestandteile. Ätherisches Öl bis etwa 5 %, Asaron, ein bitterschmeckendes Glykosid Akorin, Cholin.

Anwendung. Äußerlich im Aufguß oder als Tinktur zu kräftigenden Bädern; innerlich als magenstärkendes Mittel, auch in Zucker eingekocht als kandierter Kalmus (Confectio Calami), namentlich aber als Zusatz bei der Likörfabrikation. Zum Vertreiben von Ameisen. Als Zusatz zu Mundwässern, Zahntinkturen und Zahnpulvern.

Rhizómata Cáricis. Sandseggenwurzeln. Deutsche Sarsaparillwurzeln. Rote Queckenwurzeln. Chiendent rouge. Reasedge-Root.

(Früher Rad. Sarsaparillae Germ. genannt.)

Cárex arenária, Cyperacéae. Riedgrasgewächse.

Norddeutschland. Die Dünen der Nord- und Ostseeküste. Nordamerika.

Die kriechenden Wurzelstöcke der oben genannten Pflanze. Oft meterlang, 1—3 mm dick, verästelt, gegliedert, graubraun, an den mit Wurzelfasern besetzten Knoten mit langen zerschlitzten Scheiden versehen. Die äußere Rinde haftet nur locker an. In der Rinde erkennt man auf dem Querschnitt mittels der Lupe große quadratische Lücken. Fast geruchlos, Geschmack süßlich, mehlig, hinterher kratzend (Fig. 35).

Bestandteile. Schleim, Harz, Stärkemehl. Spuren von ätherischem Öl.

Anwendung. Als blutreinigendes, harn- und schweißtreibendes Mittel, ähnlich der Sarsaparillwurzel. Bei Gicht und Rheumatismus.

Radíces Carlínae oder Cardopátiae.

Eberwurz. Roßwurz. Attigwurzeln. Racine de Carline.

Carlína acáulis. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Deutschland, Schweiz.

Pfahlwurzel, fast immer einfach, oben mit Blattschopf, bis 15 cm lang, 2—3 cm dick, schmutziggrau, tief gerunzelt, innen gelbbraun, harzartig spröde, nicht holzig. Geruch angenehm aromatisch. Geschmack süßlich, dann scharf. Die Wurzel ist im Herbst zu sammeln.

Bestandteile. Inulin, braunes ätherisches Öl, Harz.

Anwendung. Als harntreibendes Volksarzneimittel und Bestandteil verschiedener Viehpulver. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Verwechslungen mit der Wurzel von Carlina vulgaris erkennt man an der holzigen Beschaffenheit derselben. Ohne aromatischen Geruch.

Radíces Caryophyllátae. Nelkenwurzeln. Nardenwurzeln. Weinwurzeln. Souche de benoite.

Géum urbánum. Rosacéae. Rosengewächse.

Deutschland, überall häufig.

Wurzelstock mit Wurzeln, bedeckt mit schwarzbraunen Schuppen. Höckerig und hart. Nebenwurzeln hellbraun. Geruch im frischen Zustande schwach nelkenartig, indem sich das ätherische Öl erst durch Einwirkung eines Fermentes auf ein Glykosid bildet; Geschmack bitter, später zusammenziehend.

Bestandteile. Nach Nelken riechendes ätherisches Öl, ein Glykosid, Ferment, Gerbsäure, Harz.

Anwendung. Die Abkochung äußerlich als blutstillendes und wundheilendes Mittel; innerlich gegen Durchfall, Nachtschweiß usw. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Rhizómata Chínae (nodósae).

Chinawurzeln, Pockenwurzeln. Souche de Squine. China Root.

Smilax China. Liliaceae. Liliengewächse.

Südasien. China. Kochinchina.

Die knolligen Seitensprossen des Wurzelstocks, meist geschält und von den Wurzeln befreit. In Gestalt von dichten, länglich runden und schweren Knollen, bis zu 200 g Gewicht. Außen graubräunlich bis rotbräunlich, schwach runzlig, innen weißrötlich. Geruchlos, Geschmack süßlich, bitter, nachher kratzend. Sie kommen über Kanton in den Handel.

Bestandteile. Gerbsäure, Stärkemehl, Zucker.

Anwendung. Ähnlich der Sarsaparilla als Blutreinigungsmittel, auch gegen Gicht. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Die amerikanische Chinawurzel von Smilax pseudochina ist weit leichter, blasser, schwammig und ohne jede Wirkung.

Radíces Cichórii. Radíces solstitiáles. Zichorienwurzeln. Wegwartwurzeln. Racine de Chicorée. Succory Root.

Cichórium íntybus. Compositae. Korbblütlergewächse.

Gattung *Liguliflorae.* Zungenblütler.

Europa. In Mitteldeutschland vielfach angebaut.

Vor allem angebaut in der Gegend von Magdeburg, dann Braunschweig, Hannover, am Rhein, in Schlesien, auch in Baden und Württemberg. Graubraune zylindrische, wenig verästelte, innen gelbliche Wurzel, auf dem Querschnitt fein radial gestreift. Die wildwachsende Wurzel wird bis zu 30 cm, die kultivierte über 60 cm lang. Fast ohne Geruch. Geschmack etwas streng.

Bestandteile. Inulin, jedoch keine Stärke. Zucker.

Verwendung. Als Abführmittel und gegen Schwerhörigkeit. Vor allem als Kaffeesurrogat. Hierfür wird die Wurzel zu Bändern, Scheiben oder auch zu kleinen Stücken zerschnitten, etwas eingefettet, unter Zusatz von einer geringen Menge Zucker in Blechtrommeln geröstet und sofort gemahlen. Das Pulver wird darauf verpackt und einige Wochen in Kellern feuchter Luft ausgesetzt, wodurch es eine dunkle Farbe annimmt und dann eine bröckliche Masse darstellt.

† Bulbi Cólchici. Herbstzeitlosenknollen. Zeitlosenknollen. Bulbe de Colchique. Colchicum Root.



Fig. 135.
Colchicum autumnale.

Cólchicum autumnále.

Liliaceae. Liliengewächse. Gattung der *Colchiaceae.*

Deutschland, auf feuchten Wiesen.

Ende Sommers zu sammeln. Im Handel meist in Querscheiben zerschnitten. Die frische Knollzwiebel ist etwa walnußgroß, ähnlich einer Tulpenzwiebel; auf der einen Seite flach, mit einer Längsfurche versehen. Getrocknet geruchlos. Geschmack fade, hinterher scharf und kratzend. Außen braunschwarz, innen weißlich (Fig. 135).

Bestandteile. Kolchizin, Stärkemehl. Sehr giftig!

Anwendung. In der inneren Medizin, wie Sem. Colchici.

Ein Gift der Abt. 2 des Verzeichnisses der Gifte.

** Radíces Colómbo oder Colúmbo.

Kolombowurzeln, Kalumbawurzeln, Ruhrwurzeln. Racine de Colombo. Calumba Root.

Jatrorrhiza palmáta. Menispermacéae. Mondsamengewächse.

Ostküste Afrikas, auf Madagaskar und in Ostindien kultiviert.

Es sind die fleischigen Nebenwurzeln des obengenannten Rankengewächses; kommen stets in Scheiben zerschnitten in den Handel. Diese sind 3—8 cm breit, 5—20 mm dick; rundlich oder oval, unregelmäßig verbogen, in der Mitte auf beiden Seiten eingesunken, leicht. Außen runzlig, graubraun, auf der Schnittfläche grünlichgelb. Geschmack sehr bitter, Geruch schwach und eigentümlich (Fig. 136).

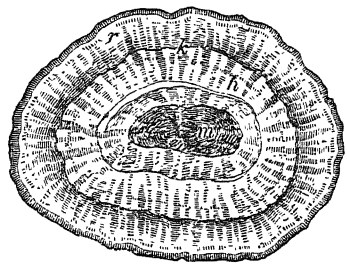


Fig. 136.
Rad. Colombo.
r Rinde, k Kambium, h Holz.

Bestandteile. Stärkemehl, Kolombosäure, auch Kalumbasäure genannt, Kolombin bezw. Kalumbin, ein kristallinischer scharfwirkender Bitterstoff.

Anwendung. In der inneren Medizin gegen Diarrhöe, Ruhr, als die Verdauung anregendes Mittel. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radíces Colubrínae oder Serpentáriae. Schlangenwurz.

Virginische Hohlwurzeln. Souche de serpentaire. Virginia-Snakeroot.

Aristolóchia serpentária. Aristolochiacéae. Osterluzeigewächse.

Nordamerika.

Horizontaler Wurzelstock etwa 2—3 cm lang, einige mm dick. Auf der Oberseite mit Stengelresten, auf der Unterseite dicht mit fadenförmigen, blaßbraunen Wurzeln besetzt. Geruch eigentümlich baldrianähnlich. Geschmack gewürzhaft, kampherartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa $^1/_2{}^0/_0$, Harz.

Anwendung. Innerlich als Aufguß oder Pulver gegen Hysterie, epileptische Zufälle, als schweißtreibendes Mittel, in Amerika auch gegen Biß von Schlangen. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radíces Consólidae oder Sýmphyti.

Schwarzwurzeln. Beinwurzeln. Racine de consoude. Comfrey Root.

Sýmphytum officinále. Borraginacéae. Boretschgewächse.

Deutschland, an Gräben und auf feuchten Wiesen.

Hauptwurzel vielfach mehrköpfig, 20—30 cm lang, oben etwa 2 cm dick; kommt meist gespalten in den Handel. Außen schwarzbraun, auf dem Bruch hornartig, gelblich. Geruch schwach; Geschmack schleimig, süßlich. Die Wurzel löst sich beim Kochen zu fast $^3/_4$ Teilen auf.

Bestandteile. Schleim, Zucker, Asparagin, Gerbstoff.

Anwendung. Als schleimiges, Husten linderndes Mittel, gleich der Altheewurzel. Ferner gegen Durchfall. In der Volksmedizin wird sie in vielen Gegenden als Pulver mit Honig eingenommen und wird auch äußerlich zum Heilen von Wunden angewendet.

Rhizómata Cúrcumae.

Kúrkuma- oder Gelbwurzeln. Curcuma long et rond. Turmeric.

Cúrcuma longa. Zingiberacéae. Ingwergewächse.

Ostindien, China, Japan, Réunion, Afrika, Westindien kultiviert.

Man unterscheidet im Handel runde und lange K. Rhizomata Curcumae rotunda oder kurzweg Curcuma rotunda bezeichnet und Rhizomata Curcumae longa, kurzweg Curcuma longa. Die ersteren, etwa walnußgroß, sind die eigentlichen Wurzelstöcke, die letzteren, etwa fingerlang und -dick, die Seitenäste des Wurzelstocks. Größere Wurzelstöcke kommen zuweilen halbiert oder gar in vier Teile geteilt in den Handel. Beide Arten finden sich gewöhnlich gemengt, werden aber später vielfach sortiert gehandelt. Außen graugelb, innen goldgelb bis rotgelb, dicht, mit fast wachsglänzendem Bruch. Schlechte verdorbene Ware erscheint auf dem Bruch fast schwarz. Der Wurzelstock wird, um das Auswachsen zu verhüten, vor dem Trocknen mit kochendem Wasser abgebrüht. Geruch eigentümlich, gewürzhaft; Geschmack ebenfalls, etwas scharf. Nach dem Pulvern erscheint der Wurzelstock goldgelb bis safrangelb. Kurkuma färbt beim Kauen den Speichel dunkelgelb (Fig. 137).

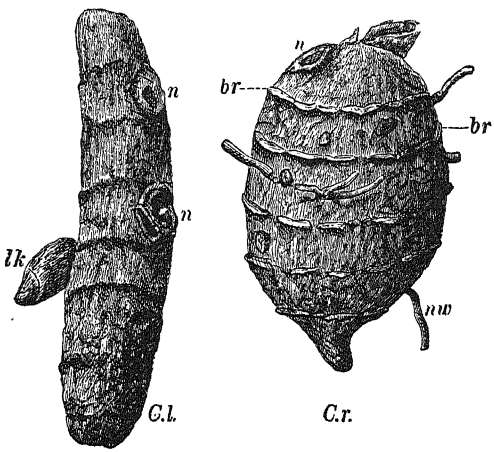


Fig. 137.
C.l. Curcuma longa. C.r. Curcuma rotunda. lk Seitentrieb, br Blattreste, n Narben der abgeschnittenen oder abgebrochenen Seitentriebe, nw Nebenwurzeln.

Bestandteile. Kurkumin, ein harzartiger Farbstoff, in Wasser unlöslich, löslich dagegen in Alkohol, ätherischen und fetten Ölen. Ätherisches Öl, Stärkemehl, Harz.

Anwendung. Gegen Gelbsucht. Hier und da zum Färben von Salben, Fetten, Käse, Backwaren und Likören. In der eigentlichen Färberei immer mehr verdrängt, da die Farbe nicht haltbar ist und durch Alkalien braun wird. Mit K. gefärbtes Fließpapier dient in der Chemie als Reagenzpapier auf Alkalien und Borsäure. Kurkumapapier wird durch Alkalien braunrot. Kurkumapapier wird durch Borsäure beim Trocknen rotbraun. Nach dem Trocknen mit Salmiakgeist behandelt,

wird es grünschwarz. Die K. bildet einen Hauptbestandteil des bekannten Gewürzpulvers Currypowder. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Die Kurkuma kommt in Ballen, zuweilen auch in Binsenkörben in den Handel, und zwar über England, Holland, Hamburg und Bremen. Der jährliche Import für Deutschland beziffert sich auf einen Wert von etwa 250000 M.

Man unterscheidet, nach ihren Ursprungsländern genannt, verschiedene Handelssorten. Die weitaus geschätzteste ist die chinesische, außen gelb, innen orangegelb, ähnlich dem Gummigutt, gepulvert feuriggelb. Weniger geschätzt sind Bengal, Madras und Java, außen mehr grau als gelb, innen weniger schön von Farbe als die chinesische. Große afrikanische Kurkuma in handförmigen Knollen kommt nur selten in den Handel; sie stammt von einem Kannagewächs, Canna speciosa, soll aber sonst gleichwertig sein.

Radíces Díctamni.

Diptamwurzeln, Spechtwurzeln. Aschwurzeln. Racine de Dictamne blanc.

Díctamnus albus. Rutacéae. Rautengewächse.

Bergwälder Deutschlands und Südeuropas.

Nebenwurzeln, stielrund, glatt, weiß. Rinde weiß. mehlig, schwammig. Holzkern weiß, fest. Geruch aromatisch; Geschmack schleimig, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Bitterstoff.

Verwendung in der Volksheilkunde als harntreibendes Mittel und gegen Hysterie. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radíces Énulae oder Helénii oder Inulae.

Alantwurzeln. Helenenwurzeln. Glockenwurzeln. Racine d'aunée officinale. Horscheel-Root.

Inula helénium. Compósitae. Korbblütlergewächse. Gattung Tubuliflorae. Röhrenblütler.

Mitteleuropa, an feuchten Stellen. Auch kultiviert, z. B. in Kölleda.

Haupt- und Nebenwurzeln, seltener in Quer-, meist in Längsschnitten. Die ganze Wurzel, die im Frühjahr oder Herbst von der angebauten Pflanze gesammelt wird, ist bis zu 15 cm lang, 3—4 cm dick, stark verästelt, außen graubraun, innen graugelblich, hornartig; nicht holzig, in nicht ganz trockenem Zustande zähe und biegsam. Auf dem Querschnitt zeigen sich zahlreiche große Ölbehälter. Geruch und Geschmack eigentümlich aromatisch (Fig. 138).

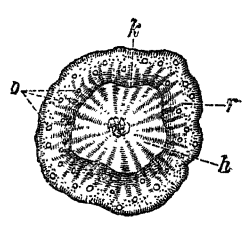


Fig. 138.
Rad. Helenii. Querschnitt. r Rinde, h Holz, k Kambium, o Ölbehälter.

Bestandteile. Inulin 30—45%, bis 2% ätherisches Alantöl, Helenin oder Alantkampher, Alantolsäure. Letztere sind in den Ölbehältern in kleinen Kristallen enthalten.

Anwendung. Gegen Husten und Lungenkrankheiten. Hauptsächlich in der Likörfabrikation als Zusatz zu bitteren Schnäpsen.

Das Helenin oder der Alantkampher, auch Isoalantolakton genannt, wird isoliert dargestellt und als kräftiges antiseptisches Mittel empfohlen. Es soll die Tuberkelbazillen noch in großer Verdünnung töten und wird daher gegen Tuberkulose, ferner gegen Keuchhusten und Malaria empfohlen. Helenin ist vollkommen geruchlos und bildet farblose Kristallnadeln.

** Rhizómata Fílicis. Wurmfarnwurzeln, Johanniswurzeln.

Racine de fougère mâle. Male Fern.

Aspidium filix mas. *Filicáles*, echte Farnkräuter, Familie *Polypodiaceae.*

In Laubwäldern Europas häufig. Auf der ganzen nördlichen Erdhälfte erscheinend.

Wurzelstock wagerecht wachsend, bis zu 30 cm lang, 1—2 cm dick, ringsum dachziegelförmig mit bis zu 3 cm langen abgestorbenen Wedelbasen bedeckt. Außen dunkelbraun, innen grasgrün; auf dem Querschnitt sind 8—12 größere, ringförmig angeordnete braune Gefäßbündel sichtbar, die von zahlreichen kleineren zerstreut liegenden

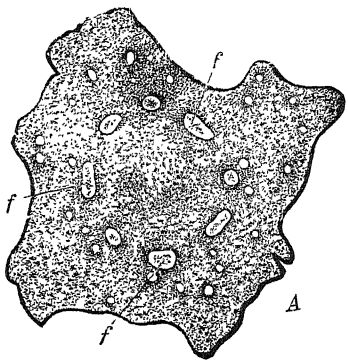


Fig. 139.
Rhiz. Filicis. Querschnitt. f Gefäßbündel.

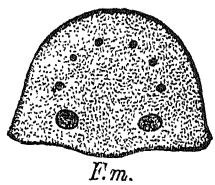


Fig. 140.
Querschnitt einer Wedelbase in 2facher Vergrößerung.

Gefäßbündeln umgeben sind (Fig. 139). Auf dem ebenfalls grünen Querschnitt der Wedelbasen zeigen sich 5—9 Gefäßbündel, die hufeisenförmig oder halbkreisartig angeordnet sind (Fig. 140). Das Rhizom soll jedes Jahr im Herbst frisch gesammelt und bei gelinder Wärme getrocknet werden, um die grüne Farbe der inneren Teile zu erhalten. Die Droge kommt in zwei Formen in den Handel, entweder ungeschält oder von der braunen Rindenschicht befreit als Rhizomata Filicis mundata. In diesem Zustande bildet sie kleine, außen bräunliche, innen grüne Stückchen, die gut getrocknet in festgeschlossenen Gläsern aufbewahrt werden müssen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt Farnwurzel ungeschält vor, doch soll sie von Wurzeln und Spreuschuppen möglichst befreit sein. Das Pulver wird in kleinen Gläsern an dunklem Ort aufbewahrt. Geruch schwach; Geschmack anfangs süß, dann bitter und herb.

Bestandteile. Fettes, anfangs grünes, später braunes Öl 6 %, Spuren von ätherischem Öl, Zucker, Gerbsäure, Filixsäure, Filixrot,

das sich aus der Gerbsäure durch Oxydation bildet und die spätere braune Farbe des Rhizoms bedingt.

Anwendung. Als Mittel gegen Eingeweidewürmer, namentlich den Bandwurm. Entweder als Pulver oder Extrakt, Extractum Filicis aethereum. Das wirksame Prinzip sind die Filixsäure und die Filixgerbsäure. Unter Filixsäure wird heute meist ein Gemisch von verschiedenen sauer reagierenden Stoffen verstanden wie Filmaron und Flavaspidinin, und gerade die Gesamtheit dieser Bestandteile soll die wurmtreibende Wirkung ausüben. An und für sich vorzüglich gegen den Bandwurm wirksam, lähmen diese Stoffe aber leicht das Nervensystem bezw. Muskelsystem und kann so der Tod herbeigeführt werden, auch Erblindungen sind beobachtet worden. Als Abführmittel soll Rizinusöl vermieden werden, da dieses die schädliche Nebenwirkung begünstigt. Infolge der Gefährlichkeit ist es vollauf berechtigt, daß diese Droge außerhalb der Apotheken überhaupt nicht und in den Apotheken nur auf ärztliche Anweisung abgegeben werden darf.

Verwechslungen mit den Wurzelstöcken anderer Filixarten sind leicht zu erkennen, wenn man die markige Konsistenz und die zimtbraunen Spreuschuppen, welche die Oberfläche bedecken, sowie vor allem den Querschnitt beachtet.

Rhizómata Galángae (minóris). Galgantwurzeln.

Galanga de la Chine. Galanga-Root.

Alpínia officinarum. Scitamináe. Gewürzlilien.

Familie der *Zingiberacéae*, Ingwergewächse.

Heimisch auf der Insel Hainan. Kultiviert an der Küste Chinas, der Halbinsel Leitschou und in Siam.

Diese Droge kommt hauptsächlich über Hoichow, Pakhoi, Shanghai und Singapore in den europäischen Handel und zwar in Ballen von etwa 50 kg. Man baut die Pflanzen auf hügeligem Boden an und erntet den verzweigten Wurzelstock nach 5—10 Jahren, reinigt ihn und schneidet ihn in Stücke. Die Droge bildet etwa fingerdicke, etwa fingerlange, meist gekrümmte, einmal verästelte Stücke, außen von rotbrauner Farbe, mit ringförmigen Wulsten und meist noch Reste der oberirdischen Stengel und der Wurzeln tragend. Auf dem Querschnitt ist die Farbe heller, zimtfarben, mit zwei durch eine dunkle Kreislinie getrennten Schichten, einer äußeren, der mit Leitbündeln durchzogenen Rinde und einer inneren, wo die Leitbündel dicht gedrängt stehen. Auf dem Bruch erscheint sie dicht, etwas fasrig, holzig. Der Geruch ist angenehm aromatisch, der Geschmack gleichfalls, doch brennend scharf (Fig. 141—142).

Bestandteile. Ätherisches Öl (Ursache des Aroms), scharfes Weichharz, Kämpherid, Galangin, Alpinin.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, hauptsächlich als Zusatz zu Magenschnäpsen; hier und da auch von den Landleuten als brunstförderndes Mittel bei dem Rindvieh angewandt. Die Droge

soll nicht zu hell und möglichst schwer sein. Die zuweilen in den Handel kommenden Rhizom. Galangae majoris von Alpinia Galanga sind größer, innen mehlig, schmutzigweiß. Sie weisen braune, runde Narben von den Stengeln herrührend auf.

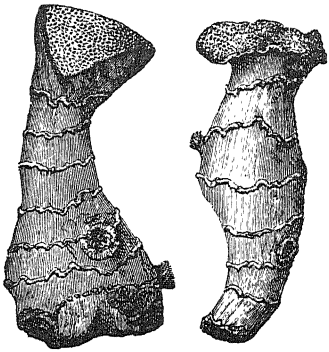


Fig. 141.
Rhiz. Galangae.

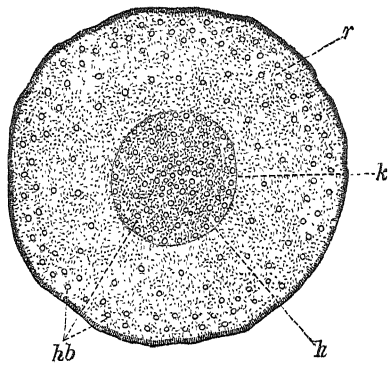


Fig. 142.
Querschnitt von Rhiz. Galangae. r Rinde, k Kernscheide, h Holz, hb Leitbündel.

† Radíces Gelsémii. Gelsemiumwurzeln. Gelbe Jasminwurzeln. Rhizome et Racine de gelsémium. Gelsemium Root.

Gelsémium sempervirens. Loganiacéae. Strychnosgewächse.

Nordamerika.

Die unterirdischen Teile, Wandersprossen des Rhizoms mit den Wurzeln obigen Kletterstrauches. Rund, bis 28 mm dick, mattbraun, mitunter bläulich. Die Wurzeln gelblichbraun, bis 8 mm dick, längsrunzelig.

Bestandteile. Gelsemin, Gelseminin, Gelsemiumsäure und Kalziumoxalat.

Anwendung. Gegen Nervenschmerzen und Keuchhusten. Jedoch mit großer Vorsicht, da infolge der sehr scharfwirkenden Bestandteile leicht Vergiftungserscheinungen eintreten können. Ein Gift der Abt. 2 des Verzeichnisses der Gifte.

Radíces Gentiánae (rúbrae). Enzianwurzeln. Bittere Fieberwurzeln. Racine de gentiane. Gentian Root.

Gentiána lútea. G. purpúrea. G. Pannónica. G. punctáta. Gentianacéae. Enziangewächse.

Alpen und Gebirge Südeuropas. Neuerdings auch von Spanien und den Balkanländern.

Es sind die getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von 20—60 cm Länge, die aber auch 1 m erreichen können, und 2—4 cm Dicke, kommen häufig der Länge nach gespalten in den Handel. Enzianwurzel ist außen gelbbraun, am oberen Ende, dem Rhizom, von den Blattresten herrührend wulstig geringelt, die Wurzelstücke mit schwachen Längsfurchen. Innen mehr rötlich oder orangefarben und unregelmäßig gestreift. Die rote Farbe der Wurzel wird dadurch erzielt,

daß man die frischen Wurzeln in Haufen schichtet und einige Tage einer Art von Gärung überläßt. Die Wurzeln erhitzen sich dadurch stark und zeigen nun nach dem Trocknen eine rote Farbe. Die Ausbeute an Extrakt soll aber durch diese Behandlung leiden. Das deutsche Arzneibuch verlangt deshalb eine innen gelbliche bis hellbraune Wurzel. die durch schnelles Trocknen erhalten wird. Die Wurzel ist fleischig, nicht holzig, gut getrocknet spröde, aber, weil hygroskopisch, bald wieder zäh werdend. Die Einsammlung soll im Frühjahr geschehen. Geruch eigentümlich süßlich, nicht angenehm; Geschmack stark bitter (Fig. 143).

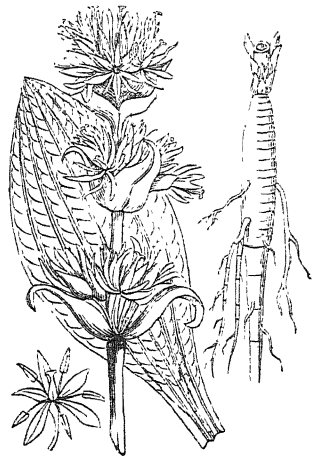


Fig. 143.
Gentiana lutea.

Bestandteile. Ein gelber Farbstoff Gentianin, auch Gentianasäure genannt; ein kristallisierbarer Bitterstoff, das Gentiopikrin; in der frischen Wurzel Zuckerarten, Saccharose und Gentianose genannt, die jedoch infolge der Gärung und durch das Trocknen Zersetzung erleiden; fettes Öl.

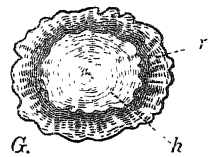


Fig. 144.
Querschnitt von Rad. Gentianae, r Rinde. h Holz.

Anwendung. In der Medizin als magenstärkendes Mittel, entweder als Zusatz zu Tinkturen, oder als Extrakt; ferner in großen Massen zur Likörfabrikation und in der Tierheilkunde. Die Enziantinktur bereitet man zweckmäßig durch Ausziehen mit heißem Weingeist, wodurch ein Ferment unwirksam gemacht wird, das bei Anwendung von kaltem Weingeist den Gehalt an wirksamem Gentiopikrin beeinträchtigt.

Der in den Alpen in großen Mengen fabrizierte Enzianschnaps ist kein Auszug der Wurzeln, sondern wird bereitet, indem man die frischen Wurzeln auskocht, die stark zuckerhaltige Flüssigkeit vergären läßt und dann abdestilliert.

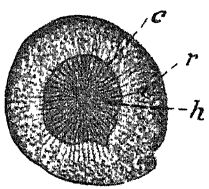


Fig. 145.
Querschnitt von Laserpitium latifolium. r Rinde, c Kambium, h Holz.

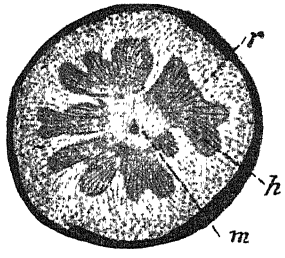


Fig. 146.
Querschnitt des Wurzelkopfes von Laserpitium latifolium. r Rinde, h Holz, m Mark.

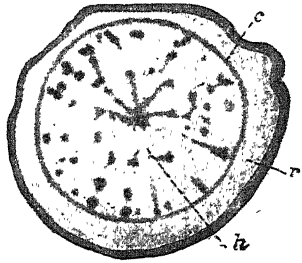


Fig. 147.
Querschnitt von Rad. Bryoniae dioicae. r Rinde, c Kambium, h Holz.

Die unter dem Namen Rad. Gentianae albae gebräuchlichen Wurzeln stammen von einer Umbellifere, dem Laserkraut, Laserpitium latifolium. Sie werden in der Likör- und Branntweinfabrikation verwendet.

Enzianwurzel wird verfälscht mit dem Wurzelstock von Rumex alpinus. Man erkennt die Verfälschung daran, daß der Querschnitt mit Kalilauge befeuchtet, sich sofort rot färbt, was bei Enzianwurzel nicht der Fall ist. Ferner sind Verfälschungen mit Bryoniawurzeln und den Wurzeln vom Laserkraut beobachtet worden, die am Querschnitt zu erkennen sind (Fig. 144—147).

Radices Ginseng Americanae. Ginsengwurzeln. Red. Berry.

Panax quinquefolium. Araliacéae.

Nordamerika, namentlich Ohio und Virginien.

Diese in großen Massen von Nordamerika nach China, wo sie zu abergläubischen Zwecken Verwendung findet, exportierte Wurzel kam auch eine Zeitlang zu uns und diente zur Darstellung verschiedener Geheimmittel. Sie ist meist spindelförmig, 3—5 cm lang, bis zu 1 cm dick; einfach oder nach unten in zwei Äste auslaufend. Außen bräunlich, innen gelblich weiß. Geschmack anfangs bitter, nachher süßlich, dem des Süßholzes ähnlich.

Anwendung. Dient in Amerika zu gleichen Zwecken wie unser Süßholz.

Bestandteil. Panaquilon, ein wenig erforschter Bitterstoff.

In China, Korea und der Mandschurei wird eine andere Ginsengwurzel, von Panax Ginseng abstammend, von wildwachsenden und kultivierten Pflanzen gewonnen. Da aber diese Droge, die dort als Universalmittel und als Aphrodisiacum in großen Mengen gebraucht wird, den Bedarf nicht deckt, wird die oben angeführte amerikanische Ginsengwurzel in großen Mengen in China eingeführt.

Rhizómata oder Stolónes Gráminis.

Queckenwurzeln. Graswurzeln. Racine de chiendent. Quitch Root.

Triticum oder *Agropyrum repens. Graminéae.* Grasgewächse.

Europa.

Diese Pflanze ist ein sehr lästiges Unkraut unserer Felder. Die Droge besteht aus meterlangen, strohhalmdicken, innen hohlen Wurzelstöcken, die im Frühjahr gegraben werden. Sie sind gelbglänzend, zäh, biegsam, knotig gegliedert, nur an den Knoten mit Fadenwurzeln und häutigen Scheiden besetzt. Geruch schwach, süßlich; Geschmack gleichfalls süß und schleimig.

Bestandteile. Gärungsfähiger Zucker, Mannit, nach der Jahreszeit wechselnd, Gummi, Tritizin.

Anwendung. Als blutreinigendes und schleimlösendes Mittel, früher auch vielfach zur Bereitung des Extr. Graminis liquidum oder

Mellago Graminis, ein heute durch das Malzextrakt verdrängtes Präparat.

Verwechslungen sollen vorkommen mit den Wurzeln von Lolium perenne und Triticum caninum; doch treten bei diesen die Wurzelfasern auch zwischen den Knoten hervor.

**† Rhizómata Verátri albi oder Hellébori albi.

Weiße Nieswurz. Germerwurz. Krätzwurz. Hellébore blanc.

Verátrum album. *Liliacéae.* Liliengewächse. Gattung *Colchiacéae.*

Gebirge Mittel- und Südeuropas. Asien.

Wurzelstock 2,5 cm dick, 3—8 cm lang, umgekehrt kegelförmig, ringsherum durch die entfernten Wurzeln weißnarbig, dunkelbraun, oben durch abgeschnittene Blattreste geschopft, innen weißlich mit dunklen Gefäßbündeln marmoriert, hart, geruchlos, das Pulver die Schleimhäute reizend. Das Deutsche Arzneibuch verlangt das Rhizom mit den Wurzeln, die eine Dicke von ungefähr 3 mm und eine Länge

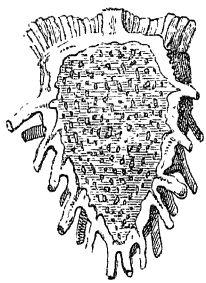


Fig. 148.
Längsdurchschnitt von Rhiz. Veratri albi.

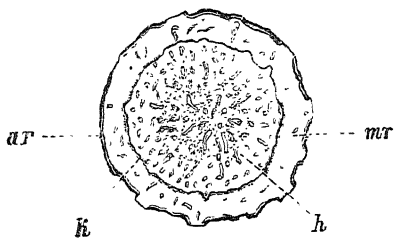


Fig. 149.
Querschnitt von Rhiz. Veratri albi. ar Außenrinde, mr Mittelrinde, k Kernscheide, h Holz.

bis zu 30 cm haben sollen. Beim Befeuchten mit Schwefelsäure wird die Schnittfläche des Wurzelstocks orangegelb, darauf ziegelrot. Die Rhizome sollen im Herbst von wildwachsenden Pflanzen gesammelt werden. Beim Pulvern sind die Augen, Mund und die Nase durch vorgebundene Flortücher zu schützen. Geschmack scharf, bitter, anhaltendes Kratzen erregend (Fig. 148—149).

Die alte Bezeichnung Rhizoma Hellebori albi stammt daher, weil die Pflanze früher fälschlich Helleborus albus genannt wurde. Die Gattung Helleborus gehört aber zu einer anderen Pflanzenfamilie, den Ranunculaceae, Hahnenfußgewächsen.

Bestandteile. Protoveratrin, Protoveratridin (sehr giftiges Alkaloid), Jervin, Rubijervin, Pseudojervin, Jervasäure. Veratrin ist in der Droge nicht vorhanden.

Anwendung. Innerlich selten, höchstens in kleinen Gaben von 2 Gramm als Brechmittel bei Schweinen. Äußerlich als Zusatz zu Nießpulvern und zu Krätzsalben. Bei Herstellung von Pulvermischungen ist die Mischung mit Weingeist zu besprengen.

Der von Nordamerika importierte Wurzelstock von Veratrum viride ist von gleichem Bau und gleichen Bestandteilen, wenn auch diese in geringerer Menge vorhanden sind.

† Rhizómata Hellébori nigri.

Schwarze Nieswurz. Christwurz. Hellébore noir. Christmas Root.

Helléborus niger. Ranunculacéae. Hahnenfußgewächse. Unterfamilie Helleboreae.

Gebirge Mitteleuropas und Südeuropas.

Der Wurzelstock mit den anhängenden Wurzeln 5—10 cm lang, bis zu 10 mm dick, verästelt, braunschwarz, innen weiß. Geschmack bitterlich, scharf, geruchlos.

Bestandteile. Helleborein, giftig, zum Niesen reizend und Helleborin und zwar dies besonders in alten Rhizomen.

Anwendung. Früher zuweilen innerlich gegen Wassersucht und äußerlich gegen Hautausschläge. Zusatz zu Niespulvern.

An Stelle der Rhiz. Hellebori nigri sind jetzt meistens Rhizomata Hellebori viridis von Helleborus viridis gebräuchlich. Diese sind im Äußeren den vorigen gleich, sollen jedoch bedeutend stärker wirken und sind daran zu erkennen, daß sie mit den Grundblättern eingesammelt werden. Die Droge ist im Mai und Juni einzusammeln.

** Rhizómata Hydrástis.

Hydrastisrhizome. Hydrastiswurzeln. Racine d'hydrastis. Yellow Root.

Hydrástis canadénsis. Ranunculacéae. Hahnenfußgewächse. Unterfamilie *Paconiéae.*

Nordamerika.

Das Rhizom obiger Pflanze, die besonders in den Wäldern von Indiana, Kentucky, Ohio und Virginia heimisch ist, ist ringsum mit 1 mm dicken Wurzeln besetzt, bis 5 cm lang, 5—8 mm dick, hin- und hergebogen, wenig verzweigt, sehr hart, Bruch glatt und hornartig. Farbe dunkelbraungrau, auf dem Bruche grünlichgelb. Geruch schwach, Geschmack bitter.

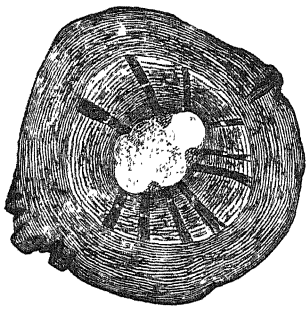


Fig. 150.
Querschnitt von Rhizoma Hydrastis.

Bestandteile. Gelbes Berberin und farbloses Hydrastin.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel bei Krankheiten des Darmes und des Uterus. Größere Mengen können giftig wirken.

Zieht man 1 Teil Hydrastisrhizom mit 100 Teilen Wasser aus, nimmt von diesem Auszug 2 ccm, fügt 1 ccm Schwefelsäure hinzu und darauf tropfenweise Chlorwasser, so entsteht eine dunkelrote Schicht infolge des Vorhandenseins von Berberin.

Legt man einen dünnen Querschnitt des Rhizoms in einen Tropfen Salzsäure, so entstehen in dem Gewebe sofort sehr zahlreiche gelbe nadelförmige Kristalle, die mit dem Mikroskop leicht zu erkennen sind (Fig. 150).

†** Túbera Jalápae, auch Radíces Jalapae.

Jalapenwurzeln. Racine de jalap. Jalap.

Exogónium Purga. Convolvulacéae. Windengewächse.

Mexiko, Abhänge der Anden, auch kultiviert. Jamaika, Südamerika, Indien, Zeylon.

Die Droge besteht aus den knollenförmigen Verdickungen der Nebenwurzeln, sie kommt, nach Entfernung der Wurzelzweige und der Wurzelspitze, bis faustgroß, dann entweder ganz oder nur zum Teil vierfach gespalten, meist aber birnenförmig, eiförmig, länglich und zwar hühnereigroß, in den Handel. Die Knollen werden in Netzen über freiem Feuer oder in heißer Asche getrocknet. Die Oberfläche erscheint dicht und fein gerunzelt, die Furchen oft infolge des Trocknens bei höherer Temperatur von ausgetretenem Harz gefüllt, dunkelbraun, innen dicht, graubräunlich, hart, in der Mitte heller als am Rande;

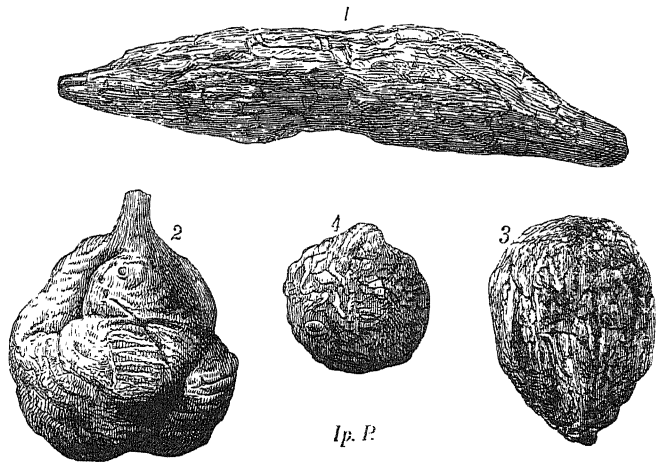


Fig. 151.
Tubera Jalapae verschiedener Formen.

wenn das Stärkemehl der Droge nicht verquollen ist, jedoch matt und weißlich. Auf dem Querschnitt bemerkt man konzentrisch wellige dunkle Linien, die Harzbehälter. Je weniger hiervon vorhanden sind, desto schlechter ist die Sorte. Geruch eigentümlich widerlich; Geschmack gleichfalls, fade, dann bitter, kratzend (Fig. 151).

Bestandteile. Konvolvulin, in dem drastisch purgierenden Harz (8—17%) enthalten. Das Deutsche Arzneibuch verlangt mindestens 10% Harz. Stärkemehl.

Anwendung. Als drastisches Purgiermittel in Pulverform (höchstens 2 g) und als Tinktur, ferner zur Bereitung des Jalapenharzes (siehe dieses).

Die Droge kommt viel über Verakruz, wonach die besseren Sorten genannt werden, in den Handel, und zwar in Ballen von 50 kg. Die mittleren, festen und schweren Stücke sind die besten. Ganz zu verwerfen ist die Tampiko Jalapa in fingerförmigen Stücken, von Ipomoea

simulans. Graubraun, der Länge nach gerunzelt. Sie enthält nur wenig Harz, das sich zum Unterschied von dem Harz der echten Droge in Äther vollständig löst.

Rad. Jalapae Orizabensis oder **laevis**, auch Stipites Jalapae von Ipomoea Orizabensis sind gleichfalls zu verwerfen. Sie sind zylindrisch, sehr verschieden groß, außen grau und sehr runzlig, innen gelblich, sehr faserig, ohne konzentrische Ringe. Das Harz dieser Droge ist gänzlich in Äther unlöslich, das der echten Droge zu 5—8%.

Rhizómata Imperatóriae oder Ostrúthii.

Meisterwurzeln. Racine d'impératoire.

Imperatória ostrúthium. Umbellíferae. Doldentragende Gewächse.

Gebirge Mittel- und Süddeutschlands und der Schweiz.

Haupt- und Nebenwurzelstöcke mit ringförmigen Blattansätzen, gegliedert, dunkelgrau, innen blaßgelb, 12—15 cm lang, 2—3 cm dick. Geruch und Geschmack aromatisch, beißend scharf. Die Droge ist dem Wurmfraß sehr ausgesetzt, muß daher in Blechkasten aufbewahrt werden.

Bestandteile. Ätherisches Öl. Ein Bitterstoff Ostin, Imperatorin und Ostruthin.

Anwendung. Als Volksheilmittel, hier und da als Zusatz zu Viehpulvern und Schnäpsen.

**† Radíces Ipecacuánhae.

Brechwurzeln. Racine d'Ipécacuanha. Ipecacuanha Root.

Uragóga oder *Cephaélis (Psychotria) Ipecacuánha. Rubiacéae.* Krappgewächse.

Brasilien, Kolumbien, Ecuador, Ostindien.

Die Droge wird einerseits aus der Provinz Matto grosso über Rio de Janeiro nach London ausgeführt, verpackt in Aroben von etwa 15 kg. Die von wildwachsenden Pflanzen gewonnene Droge wird als Matto grosso, die von kultivierten als Minas bezeichnet. Die Kultur steigert sich immer mehr, so daß schon größere Mengen der durch Anbau gewonnenen Ware ausgeführt wurden als der von wildwachsenden Pflanzen. Es sind die verdickten Nebenwurzeln eines kleinen Halbstrauches, 5 bis 20 cm lang, bis 5 mm dick, von grauer oder brauner Farbe. Die Wurzeln sind durch wulstige Einschnürungen und Erhabenheiten höckrig und geringelt (daher die Bezeichnung Rad. Ipecacuanhae annulatae). Die Rindensubstanz ist innen weißgelblich, hornartig, sich von dem dünnen weißlichen Holzkörper leicht loslösend, vielfach etwa dreimal so stark als dieser. Der Holzkörper ist hart, der Rindenkörper leicht pulverisierbar. Im Handel werden die bräunlichen Sorten mit dicker Rinde vorgezogen. Geruchlos, das Pulver die Schleimhäute gefährlich reizend, daher größte Vorsicht beim Pulvern. Geschmack widerlich bitter (Fig. 152).

Außer der Rioware ist die gleichwertige aber vom Deutschen Arzneibuch nicht zugelassene Karthagena oder Savanilla Ipekakuanha

aus Kolumbien, von Cephaelis acuminata stammend, in großen Mengen im Handel. Sie ist dicker und größer, die Wülste treten nicht so weit hervor und sind mehr voneinander entfernt. Die Stärkekörner sind größer als die der Rioware, wo die größten Einzelkörner einen Durchmesser von 0,012 mm nicht überschreiten, während er bei der Karthagenaware 0,022 mm erreicht.

Auch von Ostindien kommen unter der Bezeichnung East Indian oder ostindische Johore beträchtliche Mengen in den Handel, die schon die Ausfuhrzahlen der brasilianischen Provenienz erreicht haben.

Bestandteile. Emetin (brechenerregendes Alkaloid) 1 bis 2 %, Zephalein, ein Glykosid, Ipekakuanhasäure, in der Holzsubstanz nur etwa der vierte Teil davon, daher die Rinde der wertvolle Teil der Droge. Stärkemehl in der Rindensubstanz 30 %, in der Holzsubstanz 7 %.

Anwendung. In der inneren Medizin teils in Pulverform, teils als Vinum Ipecacuanhae als brechenerregendes, in kleinen Dosen auch als schleimlösendes Mittel. Ferner gegen Dysenterie (Ruhr). Für diesen Zweck kommt eine von den Alkaloiden befreite Wurzel in den Handel (Radix Ipecacuanhae deemetinisata oder sine emetino).



Fig. 152. Uragoga Ipecacuanha.

Verfälschungen sind bei der eigentümlichen Struktur der Wurzeln nicht leicht möglich, doch kommen ähnliche von verwandten Rubiazeen stammende Ipekakuanha-Wurzeln in den Handel, die wohl auch Emetin enthalten, aber in viel geringeren Mengen und daher nicht substituiert werden dürfen. Hierher gehören

Rad. Ipecacuanhae striatae, dicker, grauschwarz, in kurzen Abständen bis auf das Holz eingeschnürt und längsstreifig gefurcht. Das Holz ist graubraun, porig, kaum bitter.

Rad. Ipecac. alb. oder **lignosae,** weißlich, keine Einschnürungen. mit Längsfurchen, Holz stärker als die Rinde, großporig; Geschmack schwach, nicht bitter.

Rad. Ipecac. farinosae, ästig hin- und hergebogen, nur stellenweise leicht eingeschnürt, Rinde mehlig, bräunlich. Geschmack scharf, nicht bitter.

Rhizómata Íridis oder Ireos. Veilchenwurzeln. Irisrhizome.

Racin d'Iris ou de violette. Iris Root.

Iris germánica. I. pállida. I. florentína. Iridacéae. Schwertliliengewächse.

Nordafrika, Südeuropa, wild und kultiviert, besonders bei Florenz und Verona, neuerdings Brasilien.

Der Name der Droge ist bedingt durch den starken, veilchenartigen Geruch, den die getrockneten Wurzelstöcke haben, in frischem Zustande fehlt derselbe gänzlich. Früher kam die Droge italienischer Herkunft auch ungeschält in den Handel, jetzt so gut wie gar nicht mehr. Horizontaler Wurzelstock, 5—12 cm lang, etwa daumendick, plattgedrückt, meist gekrümmt, zuweilen verästelt, knollig gegliedert, jedes Glied nimmt nach vorn an Dicke zu, oben eben, unten narbig durch die abgeschnittenen Wurzelreste. Schwer, fest, weißlich bis gelblich; auf dem Bruch körnig mehlig. Die Einerntung der Wurzelstöcke beginnt in der zweiten Hälfte des Monats Juni. Es werden nur so viel mehrjährige Pflanzen herausgehackt, wie am nächsten Tage verarbeitet werden können. Man löst unter einem Schutzdach, daß Sonne und Wind die Irispflanze nicht zum Welken bringen, die Wurzelstöcke sehr vorsichtig ab, daß noch reichlich Wurzelfasern an der Pflanze bleiben und diese wieder in den Boden gepflanzt werden und weiter wachsen kann. Von den geernteten Wurzelstöcken werden die Nebenwurzeln abgeschnitten, darauf werden sie in fließendes Wasser gelegt, geschält und mindestens acht Tage vor Regen geschützt an der Sonne getrocknet. Meistens werden sie schon vor Sonnenaufgang ausgebreitet, da der Morgentau bleichende Wirkung ausüben soll. Bei künstlicher Wärme getrocknete Veilchenwurzel ist nicht so schön weiß. Die besonders großen, glatten Exemplare werden durch Schneiden und Feilen in glatte Stäbchenform gebracht und kommen als Rhiz. Iridis pro infantibus in den Handel. Ferner dreht man erbsengroße Kügelchen aus der Wurzel, zum Einlegen in sog. Fontanellen. Der Geruch ist stark veilchenartig, Geschmack bitter, etwas scharf, schleimig. Am meisten geschätzt sind die Florentiner Wurzelstöcke, während die Veroneser, die länger und dünner sind, als minderwertig gelten. Der Anbau der Irispflanzen nimmt in Italien immer größere Dimensionen an und zwar werden hauptsächlich Iris germanica und I. pallida angebaut. Die Droge kommt hauptsächlich über Verona, Triest und Livorno über Hamburg in den Handel und werden durchschnittlich im Jahre etwa 690 Tonnen von Italien exportiert. Es kommen auch aus unseren afrikanischen Kolonien, namentlich aus Kamerun sog.

afrikanische Veilchenwurzeln in den Handel. Diese, wahrscheinlich von wildwachsenden Pflanzen abstammend, sind weit kleiner als die italienischen, mehr grau und von schwächerem Geruch. Sie können bei billigen Preisen höchstens in der Parfümerie Verwendung finden. Einen gleichen Wert haben die Veilchenwurzeln von Mogador.

Bestandteile. Ätherisches Öl in sehr geringer Menge (0,1 bis 0,2%) in diesem Iron, ein veilchenartig riechendes Keton, das erst beim Trocknen des Rhizoms entsteht, ferner ein geruchloses Glykosid Iridin, Schleim, Stärkemehl und scharfes, bitteres, braunes Harz.

Um der Droge ein schön weißes Aussehen zu geben, wird sie mitunter mit Kalk, Zinkweiß oder gar Bleiweiß eingerieben. Legt man sie in mit Salzsäure angesäuertes Wasser, so wird sich bei Vorhandensein von kohlensaurem Kalk Kohlensäure entwickeln. Versetzt man den erhaltenen Auszug mit Ammoniak im Überschuß und fügt Schwefelwasserstoffwasser hinzu, so zeigt ein weißer Niederschlag Zinkweiß an. Erhält man nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser zu dem säurehaltigen Auszug einen schwarzen Niederschlag, so ist Schwefelblei entstanden und Bleiweiß nachgewiesen.

Anwendung. Innerlich als Zusatz zum Brusttee, ferner zum Aromatisieren von Zahnpulvern, Räucherpulvern usw. und in großen Mengen in der Parfümerie, werden doch allein in Grasse in Frankreich jährlich 300000 kg verarbeitet, die zum größten Teil aus Florenz bezogen werden. Auch in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Verwechslungen. Als solche werden angegeben die Wurzelstöcke von Iris pseudacorus. Jedoch sind diese innen rötlich.

Radices Kava-Kava. Kawa-Kawawurzeln. Kava.

Piper methysticum. Piperaceae. Pfeffergewächse.

Südseeinseln. Von Neu-Guinea bis zu den Sandwichsinseln. Wild und kultiviert.

Etwa bis 3 cm dicke, 12—15 cm lange Wurzeln. Graubraun, innen gelblich bis grünlich, Bruch faserig, stäubend infolge von Stärkemehl. Auf dem Querschnitt strahlig, die Rinde schmal. Die dünneren Wurzeln heller. Betupft man das Pulver mit Schwefelsäure, so tritt Rotfärbung ein. Geruch aromatisch; Geschmack scharf brennend.

Bestandteile. Harz, der wirksame Bestandteil. Ferner Methystizin, Yangonin, Stärke und einige noch nicht erforschte Glykoside.

Verwendung. Als schweißtreibendes Mittel und gegen Erkrankung der Harnorgane.

Radices Levístici oder Ligústici oder Laserpítii.

Liebstöckelwurzeln. Racine de livèche. Lovage Root.

Levisticum officinale. Ligusticum levisticum. Umbellíferae. Doldentragende Gewächse.

Südeuropa. Deutschland kultiviert.

Perennierende Hauptwurzel, mit einem kurzen Rhizom verbunden, häufig noch Blattbasen tragend, nach unten verästelt, die stärkeren

gespalten. 30—40 cm lang, 3—5 cm dick, tief längsrunzlig, rötlichgelb bis graubraun, schwammig, zähe. Auf dem Querschnitt zeigt sich die Rindensubstanz weißlich, der Holzkörper gelb, mit rotgelben Balsamgängen von 0,04 bis 0,16 mm Weite. Die Pflanze wird hauptsächlich in der Provinz Sachsen angebaut, die Droge im Herbste meist von zwei- bis vierjährigen Pflanzen gesammelt und auf Bindfaden gezogen getrocknet. Die Wurzel ist dem Wurmfraß stark ausgesetzt. Geruch stark aromatisch, Geschmack ebenfalls, vorher süßlich (Fig. 153).

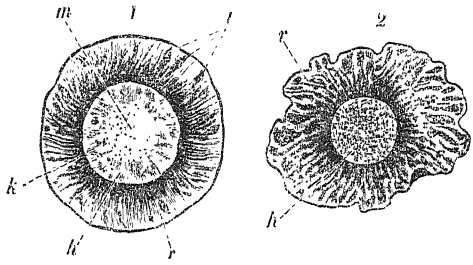


Fig. 153. Rad. Levistici.
1. Querdurchschnitt der frischen Wurzel, natürl. Größe.
2. Querdurchschnitt einer getrockneten Wurzel (vergrößert). m Mark, k Kambium, r Rinde, l Lücken im Parenchym.

Bestandteile. Ätherisches Öl, ein Terpineol, Harz, Zucker, Stärke, Angelikasäure.

Anwendung. Innerlich in der Volksmedizin als harntreibendes Mittel, ein Teelöffel voll auf eine Tasse warmen Wassers; als Zusatz zu bitteren Schnäpsen.

Verwechslungen mit Rad. Angelicae, von denen sie sich dadurch unterscheidet, daß die Balsamgänge bedeutend kleiner im Umfange sind als bei der Angelikawurzel.

Radíces Liquirítiae oder Glycyrrhizae. Süßholzwurzeln.

Racine de réglisse. Liquorice Root.

Glycyrrhiza glabra. Gl. glandulifera. Gl. typica. Leguminosae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionatae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Gl. typica in Südeuropa, in Deutschland kultiviert. Die beiden andern in Asien, Südrußland (Kaukasus, Ural). Nordafrika.

Man unterscheidet im Handel zwei Sorten; erstens spanisches oder deutsches Süßholz, von Gl. typica, zweitens russisches von Gl. glabra und glandulifera. Geringwertig ist griechische Ware.

Alle in den Handel kommenden Süßholzwurzeln stammen von kultivierten Pflanzen. Die Kultur geschieht in großem Maßstabe in Süditalien, Frankreich, Spanien, Mähren, in Deutschland in der Gegend von Bamberg, Nürnberg und Schweinfurt, die des russischen S. am Kaukasus, den Inseln der Wolgamündung. Auch in Sibirien, Turkestan und der Mongolei wird Süßholz in größerem Maße angebaut. Alle diese verschiedenen Provenienzen werden, mit Ausnahme des russischen S., unter dem Kollektivnamen spanisches Süßholz zusammengefaßt, doch kommt von dem spanischen Süßholz für den deutschen Handel nur die süddeutsche Ware und die aus Spanien selbst in Betracht, da Italien und Frankreich gleichwie Mähren ihre Produktion fast ganz zu Lakritzen verarbeiten. In Mähren geschieht die

Kultur in der Gegend um Auspitz herum. Im April oder im Herbst werden etwa 30 cm lange mit Knospen versehene Stücke 30 cm tief wagerecht oder etwas aufrecht in den Boden gelegt. Es entwickeln sich neue Pflanzen und nach 4 Jahren wird im September mit der Ernte begonnen. Man erntet bis zum März aber nur soviel, daß die Pflanze noch weiter wachsen und eine zweite Ernte nach 4 Jahren vorgenommen werden kann. Die dickeren, schöneren Wurzeln liefern die „gelbgeschnittene" Ware, die dünneren die minderwertige „schwarzgeschnittene". Die spanische Ware kommt meist über Sevilla und Alikante, zum Teil auch über Marseille in den Handel in Ballen von 35—40 kg. Die beste Sorte stammt aus Tortosa in Katalonien. Sie besteht aus Stücken von 60 bis 90 cm Länge, etwa fingerdick, außen graubraun mit starken Längsrunzeln, innen goldgelb, dicht, faserig. Die in Deutschland produzierte Ware wird in länglich runde Kränze geflochten; sie ist meist dünner und von hellerem Gelb. Für die gepulverte und zerschnittene Süßholzwurzel wird sie gewöhnlich geschält und in frischem Zustande zerschnitten, hierdurch wird ein glatterer Schnitt ermöglicht. Die spanische Süßholzwurzel besteht hauptsächlich nur aus den Ausläufern. Sie sind dünn und mit deutlichen Augen versehen. Die russische Süßholzwurzel kommt über Petersburg, Moskau und Nischni Nowgorod in mit Lindenbastmatten verpackten Ballen von 80 bis 100 kg in den Handel. Sie besteht aus den Wurzeln und Ausläufern, ist meist geschält, ziemlich lang, bis 4 cm dick, das Holz locker, grob, strahlig, zerklüftet, leicht spaltbar, gelb aber blasser, als die spanische Wurzel. Während letztere schwerer ist als Wasser, daher in diesem sofort untersinkt, ist die russische Wurzel leichter, weil lockerer und schwimmt oben auf. Geruch beider schwach; Geschmack süß (Fig. 154).



Fig. 154. Ein Teil von Glycyrrhiza glabra.

Bestandteile. Glyzyrrhizin (Süßholzzucker) 6—8 %, ein glykosidischer Körper und zwar saures glyzyrrhizinsaures Ammonium, Harz etwa 2 %, Asparagin 1,25 %, Stärke.

Anwendung. Als hustenlinderndes, schleimlösendes Mittel, Zusatz zum Brusttee usw. In den Heimatländern zur Bereitung des Lakritzensafts. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Das Deutsche Arzneibuch verlangt geschälte Wurzeln und Ausläufer von Glycyrrhiza glabra, also die russische Ware. Süßholzpulver wird durch konzentrierte Schwefelsäure orangegelb gefärbt.

Radíces Meu oder Mei oder Foenículi ursíni.

Bärenwurzeln, Bärenfenchelwurzeln.

Meum athamánticum. Umbellíferae. Doldentragende Gewächse.

Gebirge Mittel- und Südeuropas.

Hauptwurzel, Länge 10—20 cm, Dicke 0,5—1,5 cm. Die Wurzel ist oben geringelt, unten längsrunzlig. Farbe außen dunkelbraun, innen blaßgelb. Geschmack süßlich, hinterher bitter aromatisch infolge Gehalts an ätherischem Öl. Geruch an Liebstöckel erinnernd.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, gegen Fieber, zu Viehpulver und in der Likörfabrikation.

Vor Wurmfraß zu schützen, daher am besten in Blechdosen aufzubewahren.

Radíces Morsus diáboli oder Succísae. Teufelsabbißwurzeln.

Scabiósa succísa. Succísa praténsis. Dipsacáceae. Kardengewächse.

Deutschland überall häufig.

Wurzelstock 3—5 cm lang, etwa 1 cm dick, dunkelbraun, hart, dicht, mit dünnen Nebenwurzeln bedeckt.

Bestandteile. Gerbstoff und bitterer Extraktivstoff.

Anwendung. In der Volksmedizin, hauptsächlich gegen Durchfall, Würmer und äußerlich zum Heilen von Wunden. In der Likörfabrikation.

Radíces Onónidis. Hauhechelwurzeln. Racine de bugrane. Pettywhine Root.

Onónis spinósa. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae,* Schmetterlingsblütlergewächse.

Deutschland, dürre Felder und Heiden.

Die bis zu 40 cm lange, wenig verzweigte Wurzel ist fingerdick, gedreht und verbogen, meist der Länge nach gespalten, zäh, faserig, außen mit schwarzer Borke versehen, innen weißlich, porös. Holzkörper meist einseitig entwickelt, mit breiten Markstrahlen. Rinde höchstens 1 mm dick, fest anhaftend. Betupft man das Holz mit Ammoniakflüssigkeit, so wird es gelb. Die Wurzel trägt an ihrem

oberen Ende kurze, gewöhnlich mehrköpfige Stücke der unterirdischen Achse. Der Geschmack der Wurzel ist kratzend, etwas herbe und süßlich, der Geruch schwach und erinnert an Süßholz (Fig. 155).

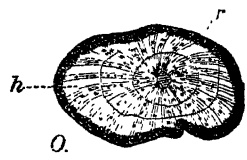


Fig. 155.
Querschnitt von Ononis spinosa (2jährige Wurzel). r Rinde, h Holz.

Bestandteile. Ononin, Harz, Stärke, Ononid, ein dem Glyzyrrhizin ähnlicher, sonst wenig erforschter Körper.

Anwendung. Als harntreibendes und blutreinigendes Mittel. Zusatz zu verschiedenen Tees. In der Branntweinfabrikation.

Radíces Paeóniae. Pfingstrosenwurzeln, Gichtrosenwurzeln. Racine de pivoine.

Paeónia officinális, P. peregrína. *Ranunculacéae.* Hahnenfußgewächse.

Südeuropa, bei uns in Gärten kultiviert.

Knollig verdickte Nebenwurzeln, aus der holzigen Hauptwurzel entspringend. Kommt meist geschält und der Länge nach gespalten in den Handel. Die Stücke 5—8 cm lang, etwa 1 cm dick, graurötlich oder graugelblich, innen mehr weißlich, mehlig. Geschmack schleimig, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Stärke.

Anwendung. Früher viel gegen Krämpfe und epileptische Zufälle gebraucht, wird die Droge auch in neuester Zeit wieder hierfür angewendet. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Rhizómata Pannae. Pannawurzeln. Inkomankomo.

Aspídium athamánticum. *Filicales*, Farnkräuter, Familie der *Polypodiacéae.*

Südafrika, Kapland.

Mit Blattbasen und Spreublättchen bedeckter rotbrauner Wurzelstock. 8—15 cm lang, 2—5 cm dick. Innen rotbraun. Geschmack herb; Geruch schwach.

Bestandteile. Fettes Öl, Gerbstoff, Harz und Pannol; auch Pannasäure genannt. Außerdem zwei sehr scharf wirkende Stoffe Flavopannin und Albopannin.

Anwendung. Als Mittel gegen den Bandwurm.

Radíces Pareírae bravae. Grieswurzeln.

Chondodéndron tomentósum. *Menispermaceae.* Mondsamengewächse.

Westindien, Mexiko, Brasilien, Peru.

2—8 cm dicke, größere und kleinere Bruchstücke, zylindrisch, runzlig, rissig, Rinde dunkelbraun, innen gelblichbraun. Geruchlos, Geschmack süßlichbitter.

Bestandteile. Pelosin (ein bitteres Alkaloid), Buxin, Bebeerin, Harz.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel bei Erkrankung der Harnwerkzeuge, bei Gelbsucht und als Mittel gegen Fieber.

Radíces Petroselíni oder Apii hortensis. Petersilienwurzeln. Racine de persil. Parsley Root.

Petroselínum sativum. Umbelliférae. Doldentragende Gewächse.

Südeuropa, bei uns kultiviert.

Die Wurzel ist rübenförmig, kommt gespalten in bis 25 cm langen und bis 20 mm dicken Stücken in den Handel. Außen gelblich, mit Quer- und Längsrunzeln, innen gelblich, schwammig. Geruch schwach nach Petersilie; Geschmack süßlich, schleimig.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl, Zucker, Schleim.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel, bei Wassersucht. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radíces Pimpinéllae. Pimpinellwurzeln. Bibernellen. Racine de boucage. Racine de saxifrage. Pimpernell Root.

Pimpinélla Saxifrága. P. magna. Umbelliférae. Doldentragende Gewächse.

Überall in Deutschland.

Die in eine Wurzel übergehenden verzweigten Wurzelstöcke, die im Frühjahr und Herbst von wildwachsenden Pflanzen gewonnen werden. Der gelblichgraue, fein geringelte, grobwarzige Wurzelstock trägt häufig Reste des hohlen Stengels. Die Wurzel meist einfach, 10—20 cm lang, etwa fingerdick, spitz zulaufend, gerunzelt, mit rundlichen Höckern. Außen hellgraugelb, innen gelblich, schwammig. Auf dem Querschnitt Rinde weißlich, mit braungelben Balsamgängen, ebenso breit wie der Holzkörper. Geruch und Geschmack aromatisch, dabei scharf und brennend (Fig. 156). Pastinakwurzeln von Pastinaca sativa, die sich mitunter zwischen der Droge finden, erkennt man daran, daß sie nicht aromatisch sind.

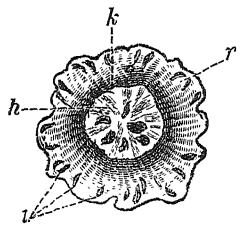


Fig. 156. Querschnitt von Rad. Pimpinellae. r Rinde, k Kambium, h Holz, l Lücken.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Stärkemehl, Harz, Zucker, Pimpinellin.

Anwendung. Als Tinktur gegen Heiserkeit, hier und da auch als magenstärkender Zusatz zu Likören, zu Mundwässern und Zahnpasten.

Rhizómata Podophýlli. Fußblattwurzeln. Racine de Podophyllum. Podophyllum Root.

Podophýllum peltátum. Berberidacéae, Berberitzengewächse.

Nordamerika.

Wurzelstock ungefähr 10 cm lang, 4—6 mm dick, hin- und hergebogen, unten mit dünnen Wurzeln oder Wurzelresten bedeckt. Außen rotbraun, innen weißlich, hart, mehlig oder hornartig. Geruchlos; Geschmack süßlich, nachher stark bitter (Fig. 157).

Bestandteile. Stärkemehl, Gerbsäure, Podophyllin, Podophyllotoxin, Pikropodophyllin, Podophylloquerzetin.

Anwendung. Als drastisches Purgiermittel, ähnlich der Jalapa. Auch das daraus dargestellte Podophyllin wird vielfach für sich angewandt.

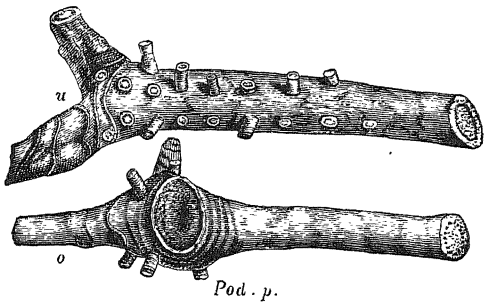


Fig. 157.
Rhizoma Podophylli. u Unterseite mit Nebenwurzelresten.
o Oberseite.

Rhizómata Polypódii. Engelsüßwurzeln. Kropfwurzeln. Korallenwurzeln.

Polypódium vulgáre. Filicales, Farnkräuter, Unterfamilie *Polypodiacéae*.

Europa. Deutschland.

Wurzelstock von Blattansätzen und Wurzelresten befreit, 5 bis 10 cm lang, federkieldick, etwas flach, durch die Wedelnarben gezähnt erscheinend, unten durch die Wurzelreste genarbt. Außen zimtbraun, innen gelbbraun und wachsglänzend. Geschmack süßlich, hinterher bitter, kratzend (Fig. 158).

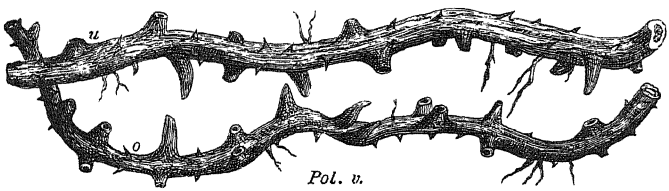


Fig. 158. Rhizoma Polypodii. o Oberseite, u Unterseite.

Bestandteile. Fettes Öl, Gerbstoff, Mannit und ein dem Glyzyrrhizin ähnlicher Stoff.

Anwendung. In der Volksmedizin gegen Halsleiden und als harntreibendes Mittel. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radíces Pyréthri. Bertramwurzeln. Zahnwurzeln.

Racine de pyrèthre. Pyrethrum Root.

Anacýclus officinárum. A. pyréthrum. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Erstere Böhmen, in Deutschland kultiviert. Letztere Küsten des Mittelmeers.

Man unterscheidet im Handel zwei Sorten der Bertramwurzel, deutsche und italienische oder römische, erstere von A. officinarum, letztere von A. pyrethrum.

Rad. Pyrethri Germanici. Hauptwurzel durch die Blattreste geschopft, 15—20 cm lang, oben federkieldick, unten fadenförmig verjüngt. Außen graubraun, gerunzelt, Rinde dick, harzglänzend, einen Kreis von Ölbehältern enthaltend. Holzkörper braun, marklos. Wird in der Gegend von Magdeburg angebaut (Fig. 159 und 160).

Rad. Pyrethri Italici oder **Romani.** Zylindrisch, stark gerunzelt, borstig geschopft, mehr als doppelt so stark als die vorigen. Außen graubraun, innen hart, mit strahligem, gelbem Holzkörper (Fig. 161). Beide sind geruchlos, von brennend scharfem, speichelziehendem Geschmack.

Bestandteile. Scharfes Weichharz, auch Pyrethrin genannt, besonders in der äußeren Rinde; ätherisches Öl, Inulin.

Anwendung. Gekaut und als Tinktur zur Linderung der Zahnschmerzen. Hauptbestandteil der sog. Nußbaumschen Zahntropfen. Auch Zusatz zu Niespulver. Beim Pulvern muß größte Vorsicht angewandt werden, da schon ganz geringe Mengen schädlich wirken. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

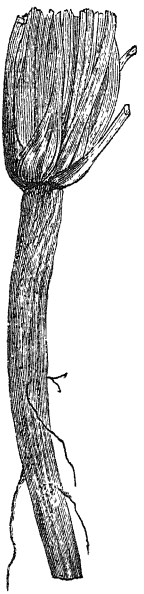


Fig. 159. Rad. Pyrethri Germ.

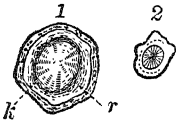


Fig. 160. Querschnitt von Rad. Pyrethri Germ. 1 oberer, 2 unterer Teil der Wurzel.

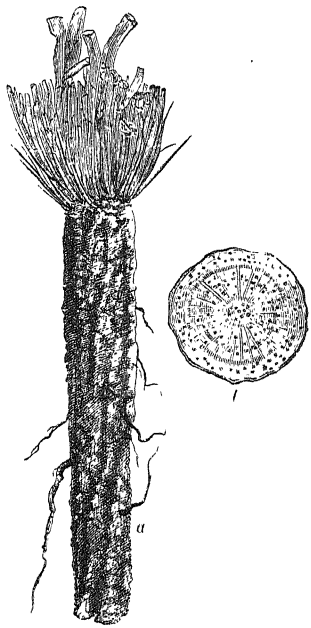


Fig. 161. Rad. Pyrethri Italici. a oberes Stück, b Querschnitt vergrößert.

Radíces Ratánhiae oder Ratánhiae Peruviánae.

Ratanhawurzeln. Racine de ratanhia. Rhatany Root.

Kraméria triándra. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioidéae.*

Peru und Bolivien.

Strauchartige Pflanze, auf den Abhängen der Kordilleren wachsend. Die Droge kommt meist über Kallao in den Handel, in Seronen von 90—100 kg. Sie besteht aus großen, bis 3 cm dicken, nach unten verästelten, starren Wurzelstücken (oft noch mit starken Stammenden), mit rissiger, dunkelbraunroter, faseriger Rinde, die auf Papier einen

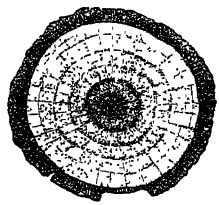
braunen Strich gibt und sich leicht loslösen läßt. Das Holz ist braunrot, innen weißlich, die Rinde 1 mm dick. Diese stark adstringierend, das Holz geschmacklos (Fig. 162).

Der weingeistige Auszug der Ratanhiawurzel (1 = 10) soll, nach dem Versetzen mit überschüssiger, weingeistiger Bleiazetatlösung, einen roten Niederschlag liefern, und die von letzterem abfiltrierte Flüssigkeit soll deutlich rot gefärbt sein.

Granada oder **Savanilla Ratanha** von Krameria ixina. Ist in Frankreich gebräuchlich. Bei ihr ist das Holz nur 3 mal so stark als die Rinde. 15—20 cm lange Wurzeläste von hell schokoladenbrauner Farbe. Rinde tief eingerissen, weniger faserig als körnig.

Brasilian. Ratanha ist mehr dunkelbraun, innen lebhaft braunrot, Rinde faserig, Holz sehr porös.

Texas oder **Mexikanische Ratanha** von Krameria secundiflora. Mexiko, Texas, Nordamerika. 2—3 cm dicke Wurzeln, schwarzbraun, uneben, runzlig. Auf dem Querschnitt rötlich marmoriert, Rinde stärker als das sehr dünne, helle Holz. Das im Handel vorkommende Extr. ratanhae American. stammt wohl ausschließlich von dieser Wurzel.



R.

Fig. 162.
Querschnitt von Rad. Ratanhiae.

Bestandteile. Ratanhagerbsäure in der Rinde 40%, in der ganzen Droge nur 8% (Eisenoxydsalze dunkelgrün färbend), Ratanharot, wahrscheinlich aus der Gerbsäure entstehend.

Anwendung. Als starkes Adstringens bei Durchfällen, Blutungen usw. Ferner als Zusatz zu Zahntinkturen. Das Ratanhaextrakt soll zuweilen in der Gerberei verwandt werden. In der Branntweinfabrikation.

** Rhizómata Rhéi (Chinensis). Rhabarberwurzeln.

Racine de rhubarbe. Rhubarb Root.

Rhéum palmatum, Rh. officinale, Rh. undulatum, Rh. compactum, Rh. emódi.
Polygonacéae, Knöterichgewächse.

Asien (Bucharei, Tartarei, China).

Welche der verschiedenen Rheumarten (krautartige Pflanzen) hauptsächlich zur Gewinnung des echten Rhabarbers dienen, ist nicht genau festgestellt, die beiden ersten werden als Hauptstammpflanzen genannt. Man weiß nur, daß die Droge von 6—8 jährigen Pflanzen vor der Blütezeit, die vom Juni bis August dauert, gesammelt wird, und zwar sowohl von wilden als von kultivierten, jedoch ist es nicht, wie man früher annahm, die Wurzel, sondern der Wurzelstock (Rhizom), der in den Handel kommt. Die wildwachsenden Pflanzen sollen besseren Rhabarber liefern. Die tartarischen Provinzen Chinas liefern weitaus die größte Menge, doch auch die Bucharei und einige Teile Ostindiens produzieren diese Droge. Der knollenförmige Wurzelstock, von sehr verschiedener Größe, kommt stets mehr oder weniger geschält (mundiert), von den Nebenwurzeln befreit in den Handel. Der

Wurzelstock wird nach dem Einsammeln in frischem Zustande oberflächlich geschält, in Stücke zerschnitten und dann meist auf Stricke gezogen in der Sonne oder bei künstlicher Wärme getrocknet. In manchen Gegenden über Feuer von Kameelmist. Nach dem Trocknen wird er nochmals geschält. Je nach der Schälung unterscheidet man $^1/_1$, $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$ mundiert, jedoch geschieht diese Mundierung zum Teil erst in Europa, beim Sortieren der naturellen Ware. Die Gestalt und Größe der einzelnen Stücke ist, je nachdem sie ganze Wurzelstöcke oder Teilschnitte dieser sind, sehr verschieden, kegelförmig, walzenförmig, plankonvex (d. h. auf der einen Seite flach, auf der anderen abgerundet) und je nach dem Grade des Mundierens mehr oder weniger eckig. Die besseren Sorten außen lebhaft gelb, durch Bestäuben mit R.-Pulver, Konsistenz fest, markig, nicht holzig oder faserig. Reibt man die Außenseiten ab, so zeigt sich auf der Oberfläche ein ziemlich regelmäßiges, weißes Gewebe rhombischer Maschen, aus Gefäßbündeln gebildet, in welchem gelbrote Strichelchen, die Markstrahlen, sich zeigen (Fig. 163). Auf dem Bruch zeigt sich die Grundmasse weißlich, gelb oder rot marmoriert, mit eigentümlichen,



Fig. 163.
Teil der äußeren Fläche von Rhiz. Rhei, die rhombischen Maschen zeigend.

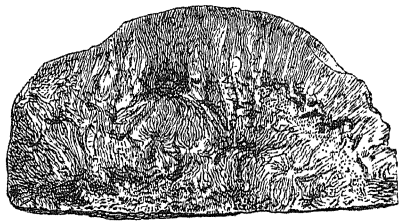


Fig. 164.
Durchschnitt von Rhiz. Rhei.

maserartigen, strahlenförmigen, dunkleren Partien, entstehend durch die innere Anlage der Nebenwurzeln (Fig. 164). Bei den nicht ganz geschälten Stücken erkennt man deutlich die weißliche Rinde mit gelbroten Strahlen durch einen dunkleren Ring vom Holzkörper getrennt. Geruch und Geschmack eigentümlich aromatisch, bitter. Der echte R. knirscht beim Kauen zwischen den Zähnen, hervorgerufen durch eingelagerte Kristalle von oxalsaurem Kalk, die den europäischen Sorten fehlen; färbt den Speichel gelb.

Von den früheren beiden Hauptsorten, der russischen und der chinesischen, ist die echte russische R.-Wurzel, der sog. Kronrhabarber, aus dem Handel verschwunden, eine Folge des Erlöschens der Lieferungsverträge der russischen Regierung mit den bucharischen Kaufleuten. Das, was noch unter dem Namen russischer R. in den Handel kommt, ist meistens ziemlich geringwertige, bucharische Ware. Der Kronrhabarber war insofern die beste Sorte, als er in Kiachta, wo er abgeliefert wurde, einer genauen und strengen Kontrolle der Regierungsbeamten unterlag. Jedes einzelne Stück wurde durch Anbohren auf seine Güte geprüft und die schlechten vernichtet. Auf dem Bruch

war diese Sorte feinkörnig, die rote Farbe überwiegend, daher das Pulver rotgelb. Die Stücke hatten stets zwei Bohrlöcher, ein durchgehendes für den Strick, auf dem sie getrocknet wurden, und ein bis zur Mitte gehendes, mehr trichterförmiges, von dem Prüfungsinstrument des Beamten herrührend. Diese Ware kam über Petersburg in Holzkisten von 100—200 kg in den Handel. Die Kisten waren mit geteerter Leinwand überzogen und in Tierfelle eingenäht.

Der chinesische Rhabarber kommt jetzt namentlich über Shanghai oder auch Kanton und Tientsin in mit Blech ausgeschlagenen Kisten von etwa 60—65 kg in den Handel. Er findet sich in dem Gebiet von der Provinz Schansi (Schensi) an in den Gebirgen bis Osttibet hinein zwischen den Flüssen Hwangho und dem südlicher fließenden Jangtsekiang. Vor allem um den See Kukunor herum in einer Höhe von über 3000 m und südlich in den Bergen der Provinz Szetschwan. Hier ist der Haupthandelsplatz Tschungking, von wo er auf dem Jangtsekiang nach Shanghai verschifft wird, das der Hauptausfuhrhafen für Rhabarber ist. Die Stücke sind sehr verschiedenartig geformt: die flachen Stücke sind ohne Bohrloch, die kegelförmigen zeigen stets nur eins, dem oft noch Strickreste anhaften, bei den ganz mundierten wird das Loch durch Weiterbohren gereinigt. Auf dem Bruche ist der chinesische Rhabarber grobkörnig, die weiße Grundmasse überwiegend, das Pulver hochgelb. Je nach der Art des Trocknens unterscheidet man an der Sonne oder im Ofen getrockneten Rhabarber. Zu der ersten Handelsware gehört Shensi-Rhabarber. Im Ofen getrocknet sind Kanton-, Shanghai-Rhabarber und Common round.

1. Shensi-Rhabarber, vorzugsweise in flachen, volleren Stücken, von sehr verschiedener Schälung, zeigt auf der ausgeschlagenen Bruchfläche, selbst bei leichteren, porösen Stücken, eine körnige, fast bröckelnde Struktur von scharfmarkierter Marmorierung und lebhaft roter Färbung der nach der Außenfläche hin regelmäßiger geordnet erscheinenden Strahlenkreise; Geruch eigenartig mild, ohne widerlich zu sein: Geschmack beim Kauen schwach aromatisch, bitter, mit stark hervortretendem Knirschen zwischen den Zähnen.

2. Canton-Rhabarber in runder und flachrundlicher Form von fast ganzer Mundierung, erscheint von zäher, faseriger, mehr schwammiger Struktur mit verschwommener Marmorierung, ohne ausgeprägtere Strahlenkreise, schwächerem Hervortreten der weißen Grundmasse, mit blaßrötlicher Färbung der Markstrahlen. Geschmack beim Kauen kaum bitter, er zeigt ein weniger bemerkbares Knirschen.

3. Shanghai-Rhabarber, zumeist ausgeprägt flache Stücke von durchweg guter Mundierung. Geruch brenzlich-räucherig. Geschmack bitter. Zwischen den Zähnen knirschend.

Diese Bezeichnungen Shensi-, Kanton- und Shanghai-Rhabarber gelten jedoch nicht als Ursprungsbezeichnungen, sondern nur als Qualitätsbezeichnungen. So wird Shensi-Rhabarber als beste Sorte angesehen, stammt aber keineswegs aus der Provinz Shensi.

Common round sind nicht gut mundierte Stücke mit stark rauchigem Geschmack.

Bestandteile sind infolge zahlloser Untersuchungen eine lange Reihe festgestellt. Man schreibt die abführende Wirkung jetzt den Anthrachinonabkömmlingen zu und zwar der Chrysophansäure (Dioxymethylanthrachinon), die bis zu 5 % in den Zellen der roten Markstrahlen vorkommt. Sie ist geruch- und geschmacklos, der in der Senna und der Cort. Frangulae enthaltenen Kathartinsäure ähnlich. Ferner dem Emodin (Trioxymethylanthrachinon) und dem Rhein (Tetraoxymethylanthrachinon). Außerdem finden sich vor Chrysophan (orangefarben), Rheumgerbsäuren, Oxalsäure, an Kalk gebunden, Oxydasen usw.

Ein guter R. soll nicht zu leicht sein, eine reine Bruchfläche haben, überwiegend rot, ohne Hohlräume und schwarze Stellen sein, ferner kräftig von Geruch, fest, aber dem Fingernagel nachgebend. Rhabarberpulver wird häufig mit Kurkumapulver verfälscht. Man prüft darauf, indem man etwas des Pulvers mit einem Gemisch aus Chloroform und Äther zu einem Brei anrührt, diesen auf ein Stück Filtrierpapier einreibt, die Flüssigkeit verdunsten läßt, das Pulver entfernt und den entstandenen gelblichen Fleck mit gesättigter heißer Borsäurelösung befeuchtet. War Kurkuma zugegen, so wird der Fleck orangerot und durch Benetzen mit Ammoniakflüssigkeit schwarzblau. Ein guter Rhabarber soll 35 % Extraktgehalt haben. Man prüft darauf wie folgt: 5 g Rhabarberpulver werden mit 50 ccm eines Gemisches von Weingeist und Wasser zu gleichen Teilen unter öfterem Umschütteln 24 Stunden beiseite gestellt. Man filtriert dann 20 ccm ab und dampft bei 105° ein, bis das Gewicht des Rückstandes unverändert bleibt. Es müssen 0,7 g übrig bleiben. Man baut auch in Europa Rhabarber zur Gewinnung einer medizinisch brauchbaren Ware an, diese erweist sich aber als bedeutend schwächer in der Wirkung. Namentlich England, Frankreich, Österreich (Mähren) produzieren derartigen R. Diese letztere Sorte kommt auch häufig in den deutschen Handel. Sie ist äußerlich sehr sauber behandelt, jedoch sind die Stücke viel kleiner, gewöhnlich kegelförmig, leichter und von hellerer Farbe. Außenfläche ohne das weiße Netz; auf dem Bruche deutlich strahlig, nur selten gemasert, mit dunklem, sehr sichtbarem Ring zwischen Rinde und Holzsubstanz. Dieser Ware sind oft die Wurzeln mit untergemischt. Das Pulver erscheint weit heller als das echte.

Bestandteile mit dem asiatischen R. übereinstimmend, nur ist der Stärkemehlgehalt größer und die Oxalsäure fehlt.

Anwendung. Der R. gilt als eines der besten magenstärkenden Mittel. In kleinen Dosen wirkt er wohl infolge des Gerbsäuregehalts stopfend, in größeren Dosen abführend. Er findet Verwendung zu zahllosen medizinischen Präparaten, teils in Stücken zu Aufgüssen und zum Kauen, teils als Pulver, teils als Extrakt, teils in wässerigen, spirituösen oder weinigen Auszügen. Technisch findet er Verwendung zum Gelbfärben, zum Crêmen von Spitzen und Gardinen. Ferner ist er ein Bestandteil vieler Magenbitter.

Radíces Rhéi rhapóntici. Rhapontikwurzeln. Pferderhabarber. Racine de rhapontic. Rhapontic Root.

Rhéum rhapónticum. Polygonacéae, Knöterichgewächse.

Sibirien, Ungarn, England, Frankreich, Deutschland und an anderen Orten kultiviert.

Stücke oft 15—20 cm lang, meist fingerförmig oder platt, 2—3 cm dick. Rinde fast weiß oder blaßgelblich, später mehr braunrot; auf dem Bruch mattgelblich, strahlig. Geruch schwach, Geschmack wenig bitter, adstringierend; mehr schleimig, wenig knirschend.

Bestandteile. Ähnlich wie bei dem echten Rhabarber, nur geringer.

Anwendung. Ziemlich obsolet, nur noch als Tierarznei gebräuchlich. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation. Die Blattstiele der Pflanze dienen als Gemüse.

Rád. Rúbiae tinct. (s. Farbwaren).

Túbera Sálep. Salep. Knabenwurzeln.

Orchis mascula. O. mório. O. militaris. Platanthera bifolia und andere Arten. *Orchidacéae*, Orchisgewächse.

Deutschland und Orient. Kleinasien.

Von den eben genannten Arten stammt der sog. deutsche Salep ab, der in der Rhön, im Spessart, Taunus und Odenwald gesammelt wird. Die Knollen und zwar die kuglig oder birnenförmig verdickten Wurzelknollen werden im Juli und August während oder sofort nach der Blütezeit gegraben, die absterbende vorjährige Knolle entfernt, ebenso bei den handförmigen die Spitzen, dann gewaschen, in kochendem Wasser einige Minuten abgebrüht, abgerieben, auf Fäden gezogen und rasch bei 60°—70° getrocknet. Sie bilden nun kleine, haselnuß-, selten bis walnußgroße Stücke, außen rauh, gelblichweiß oder graubräunlich, Bruch gleichmäßig, strukturlos, hornartig, sehr hart, und schwer zu stoßen. An der Spitze sind zum Teil noch die vertrockneten Endknöspchen zu sehen. Geruch schwach, angefeuchtet eigentümlich; Geschmack schleimig, fade, schwach salzig (Fig. 28—29). Die handförmig oder fingerförmig geteilten Knollen stammen von Orchis latifolia und O. maculata. Sie werden von dem deutschen Arzneibuch nicht zugelassen und nur in der Technik verwendet.

Der orientalische, levantiner oder persische Salep, über Smyrna in den Handel kommend, stammt von anderen Orchidazeen, namentlich Orchis saccifera, O. laxiflora, O. longicruris und bildet die Hauptmenge der Handelsware. Die Stücke sind z. T. größer, mehr bräunlich, so daß das Pulver dunkler als das des deutschen Saleps erscheint. Letztere Sorte ist daher immer höher im Preise.

Saleppulver gibt beim Kochen mit 50 Teilen Wasser einen nach dem Erkalten ziemlich steifen, fade schmeckenden Schleim, der sich mit Jodlösung blau färbt. Beim Verbrennen dürfen nur 3% Rückstand bleiben.

Bestandteile. Schleim 40—50 %, Stärkemehl 15—30 %, Zucker, Protein.

Anwendung. Als Salepschleim 1:100, gegen Durchfall der Kinder, seltener als ernährendes Mittel, ferner in der Technik zum Appretieren feinerer Gewebe.

Um Salepschleim herzustellen, übergießt man in einer Flasche 1 Teil Saleppulver mit 9 Teilen kaltem Wasser, schüttelt kräftig an und fügt 90 Teile kochendes Wasser hinzu und schüttelt dann bis zum Erkalten.

Radices Saponariae rubrae. Seifenwurzeln. Racine de saponaire. Soap Wort.

Saponaria officinalis. Caryophyllaceae, Nelkengewächse.

Mitteleuropa, kultiviert in Thüringen und anderen Orten.

Hauptwurzel mehr oder weniger verzweigt, zylindrisch, 20—30 cm lang, bis federkieldick, Rinde rotbraun, fein längsrunzlig, Holz dicht, gelblich. Geruchlos; Geschmack süßlich, schleimig, hinterher bitter, kratzend. Ist im Frühjahr und Herbst von zweijährigen Pflanzen zu sammeln.

Bestandteile. 4—5 % Saponin, amorph, geruchlos, süß, hinterher bitter, kratzend, in Wasser und Weingeist löslich, Fette und Harze gleich der Seife lösend, daher die Anwendung der Wurzel zum Waschen von Wolle und farbigen Stoffen.

Bedeutend minderwertig sind die

Radices Saponariae Levanticae oder **Aegyptiacae** von Gypsophila struthium, einer Karyophyllazee Südeuropas und Nordafrikas oder einer andern Gypsophilaart. Sie kommt über Triest in den Handel. Wurzeln 30—40 cm lang, 4—5 cm dick, graugelb bis bräunlich, längsrunzlig, meist gedreht, querrissig. Auf dem Bruch gelblich, radial gestreift.

Bestandteile. Struthiin, levantisches Sapotoxin genannt, wohl mit Saponin identisch.

Radices Saponariae Hungaricae. Die ziemlich wertlosen, über Pest in den Handel gebrachten, ungarischen Seifenwurzeln kommen meist in fingerdicken, weißlichen Scheiben in den Handel; sehr leicht und zerklüftet.

**Radices Sarsaparillae. Sarsaparillwurzeln. Racine de salsepareille. Sarsae Radix.

Smilax officinalis, S. médica. S. papyrácea u. a. *Liliacéae*, Liliengewächse, Gattung *Smilaceae*.

Süd- und Mittelamerika.

Es ist nicht immer bekannt, von welchen der verschiedenen Smilaxarten die betreffende Handelsware stammt. Sie unterscheiden sich im Äußern durch die Farbe, in der Form aber nur, indem manche durch größeren Stärkemehlgehalt bedingt, mehr rund, andere, bei denen das Stärkemehl infolge der Behandlung (Räuchern) größtenteils in Dextrin verwandelt ist, mehr schrumpflig, längsfurchig, strohartig erscheinen.

Für den Handel gibt die Art der Verpackung charakteristische Unterscheidungen ab. Auch anatomisch, d. h. durch mikroskopische Untersuchungen des Querschnitts, lassen sich die einzelnen Sorten gut unterscheiden.

Die in Deutschland beliebteste und vom Deutschen Arzneibuch vorgeschriebene Sorte ist die sog.

Honduras S., welche an der östlichen Küste Zentralamerikas in Honduras, Guatemala und Nikaragua gesammelt wird und von Guatemala über Belize in Britisch Honduras in den Handel kommt (mikroskopisches Merkmal: Zellen der Kernscheide quadratisch, nach allen Seiten gleichmäßig verdickt). Man unterscheidet zwei Sorten nach der Art der Verpackung, entweder sind die Wurzelstöcke mit den Stengelresten dabei, dann sind die einzelnen Wurzelsysteme so in Ballen vereinigt, daß die Wurzelstöcke in der Mitte liegen, während die Nebenwurzeln rechts und links bogenförmig eingeschlagen sind, oder die Wurzelstöcke sind, wie bei den besseren Sorten, entfernt, die Wurzeln zu armdicken Bündeln gelegt, oben und unten eingeschlagen und der ganzen Länge nach dicht mit einer gleichen Wurzel umwickelt. Die Länge und Dicke der Bündel variiert sehr. Farbe der Wurzel graubräunlich bis rötlichgelb, etwa federkieldick, fast stielrund, nicht strohig; Rindensubstanz mehlig, weißgrau, zuweilen rötlich; Mark rein weiß, mehlig, ziemlich groß und scharf vom Holzteile abgegrenzt. Genaue Abstammung nicht bekannt, wahrscheinlich von Smilax medica. Geschmack etwas kratzend (Fig. 165). Das Deutsche Arzneibuch schreibt nur die von den Wurzelfäden befreiten Wurzeln vor.

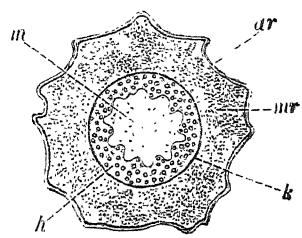


Fig. 165.
Querschnitt der Honduras Sarsaparille, 4fach vergrößert.

Eine der vorigen fast gleiche Sorte kommt unter dem Namen

Karrakas S. über Laguayra, namentlich nach Frankreich in den Handel. Die Wurzelstöcke sind meist vorhanden, die einzelnen Wurzelsysteme mit einer Wurzel umwunden und dann viele solcher einzelnen Bündel in etwa 50 kg schwere, umschnürte Seronen vereinigt. Farbe konstant lehmgelb; Stammpflanze unbekannt (Fig. 166).

Lissaboner, Para oder **Maranho S.** (mikroskopisches Merkmal: Zellen der Kernscheide radial gestreckt, keilförmig, nach innen und seitlich verdickt). Diese hochgeschätzte Sorte kommt aus Brasilien. Wurzelstöcke meist entfernt; die Wurzel der Länge nach in 1—$1^1/_2$ m lange, armdicke Bündel vereinigt, die unten und oben abgeschnitten, an mehreren Stellen mit Papier umwickelt und über diesem verschnürt sind. Mehrere solcher Bündel werden dann mittels einer gespaltenen Liane zu etwa 30 cm dicken Bunden vereinigt. Farbe gelbbraun bis braun, zuweilen schwärzlich durch Rauch. Die Rinde erscheint etwa so dick wie das Mark, von blaßrötlicher Farbe. Holz schmal (Fig. 167).

Verakruz, Lima oder **Tampiko S.** von Smilax medica abstammend, wird in großen 75—150 kg schweren, mit Stricken verschnürten Ballen über Verakruz exportiert. In der Regel sind die Wurzelstöcke dabei und die Wurzeln gegen diese hin aufgeschlagen. Farbe infolge anhängender Lehmerde heller oder dunkler rehbraun. Rinde tief längsfurchig, hornartig, der Holzring sehr breit, Mark schmal. Ordinärste Sorte (Fig. 168).

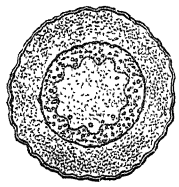


Fig. 166.
Querschnitt der Karrakas Sarsaparille, 2—3 fach vergrößert.

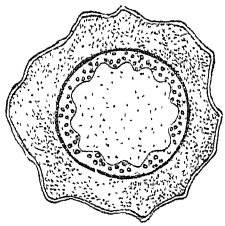


Fig. 167.
Querschnitt der Lissaboner Sarsaparille, 3 fach vergr.

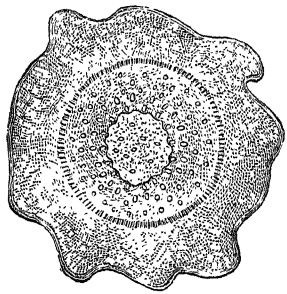


Fig. 168.
Querschnitt der Verakruz Sarsaparille.

Bestandteile. 3 saponinartige Körper: Smilazin (Sarsaparillsaponin), Parillin, Sarsasaponin, von diesen gilt das letztere als das giftigste, es wirkt brechenerregend und purgierend. Stärkemehl in den nicht geräucherten Sorten, ferner scharfes, bitteres Harz, flüchtiges Öl.

Anwendung. Vielfach in der inneren Medizin als blutreinigendes und schweißtreibendes Mittel gegen syphilitische und skrophulöse Krankheiten.

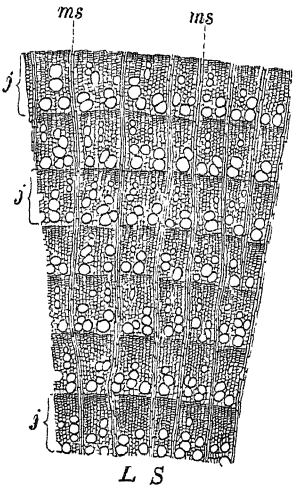


Fig. 169.
Teil eines Querschnittes von Lignum Sassafras. (20 fach vergrößert.) j Jahresringe. ms Markstrahlen.

Radíces oder Lignum Sássafras.

Sassafrasholz. Fenchelholz.
Bois de sassafras. Sassafras Root.

Sássafras officinale. Lauracéae, Lorbeergewächse. Nordamerika.

Verschieden große, oft sehr dicke, weiche, ästige Stücke des Wurzelholzes, stellenweise noch mit der korkigen Rinde bedeckt, dann außen grün bis rotbraun. Das Holz ist blaß bis dunkelrötlich braun, nicht sehr schwer, mit sichtbaren Jahresringen und radial gestreift. Die Markstrahlen sind 1 bis 4 Zellen breit. Geruch aromatisch, fenchelartig, Geschmack gleichfalls, etwas süßlich.

Die Wurzeln werden im Herbste gegraben und zwar vor allem in den Staaten Pennsylvania, New Jersey und Nord-Karolina und werden über Baltimore verschifft (Fig. 169).

Bestandteile. Ätherisches Öl (schwerer als Wasser) $2^1/_2$ %, enthaltend 80% Safrol, das Stearopten des Öles, ferner geringe Mengen Eugenol, Pinen, Phellandren, Laurineenkampher.

Anwendung. Als blutreinigendes, schweißtreibendes Mittel. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

**†Bulbi Scíllae oder Squíllae. Meerzwiebeln. Bulbe de scille. Squill.

Urgínea maritima, früher *Scilla maritima*. *Liliacéae*, Liliengewächse, Gattung *Liliéae*.

Küsten des Mittelmeers.

Die frischen Zwiebeln sind 10 bis 30 cm lang, 10 bis 15 cm dick, birnförmig, bis zu $2^1/_2$ Kilo schwer, außen von trockenen, braunroten Häuten umgeben, nach innen fleischig wie die Speisezwiebel, jedoch nicht von so scharfem Geruch. In den Handel kommt sie in frischem Zustande oder zerschnitten, getrocknet, in gelblich weißen, hornartig durchscheinenden Stücken, ziemlich geruchlos, von scharfem, widerlich bitterem Geschmack. Man unterscheidet von der frischen Zwiebel im Handel die rötliche Sorte aus Kalabrien, Sizilien, Südfrankreich und Nordafrika, und die weiße aus Griechenland, Malta, Spanien und Portugal. Die getrocknete Zwiebel zieht sehr leicht Feuchtigkeit an und soll dadurch unwirksam werden; sie muß daher, stark über gebranntem Kalk ausgetrocknet, in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden (Fig. 170).

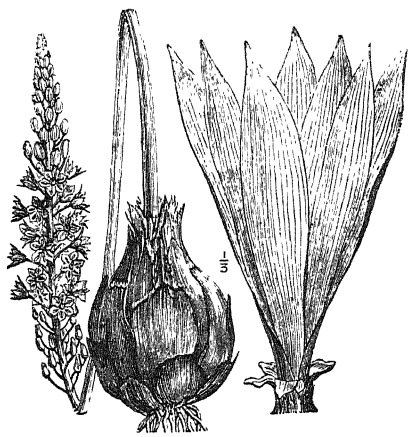


Fig. 170.
Urginea (Scilla) maritima.

Bestandteile. Ätherisches Öl (beim Trocknen der Wurzel verschwindend), Szillitoxin, Szillipikrin, Szillain und Sinistrin, ein dextrinähnlicher Körper.

Anwendung. Die getrocknete Zwiebel als Brechmittel bei Kindern (Oxymel Scillae), ferner als harntreibendes Mittel bei Wassersucht und Herzleiden. Wirkt drastisch, in großen Gaben giftig.

Die frische Zwiebel, aber nur diese, gilt als ein ausgezeichnetes Gift für Ratten und Mäuse (Szillitin-Latwerge). Es werden zu diesem Zweck frische Zwiebeln importiert, die sich in feuchtem Sand eine Zeitlang halten; die bei uns in Töpfen kultivierte Meerzwiebel soll eine andere Art, Ornithogalum caudatum, und gänzlich wirkungslos sein. Die frische Zwiebel ist dem freien Verkehr überlassen. Sie wirkt hautreizend, weshalb bei der Bereitung von Rattengift gewisse Vorsicht angebracht ist.

** Radíces Sénegae oder Polýgalae Virginiánae. Senegawurzeln.

Racine de sénéga. Senega Root.

Polýgala Sénega. Polygalacéae. Kreuzblumengewächse.

Nordamerika.

Die Droge wird aus dem kurzen, knorrigen Rhizom mit der Hauptwurzel gebildet und im Herbst von wildwachsenden Pflanzen gesammelt, besonders in Dakota, Nebraska und Jowa. Das Rhizom trägt zahlreiche oberirdische Stengelreste mit rötlichen Schuppenblättern. Die Hauptwurzel ist gelblich, 10 bis 20 cm lang, selten über 8 mm dick, wenig verästelt, faserig, gedreht, auf der Innenseite mit vorspringender, kielartiger Kante, nach außen höckerig, wulstig. Schält man die Rinde von der eingeweichten Droge ab, so zeigen sich am Holze Abflachungen und Spalten. Geruch eigentümlich süß, Geschmack widerlich, kratzend. Man unterscheidet im Handel westliche und südliche Rad. Senegae. Die erste Sorte ist stärker, mit weniger Knollen und Fasern versehen, die letztere ist kleiner, zarter und mit vielen Fasern besetzt. Gilt als beste Sorte. Jedoch kommt Senega auch aus den nördlichen Staaten z. B. Minnesota (Fig. 171).

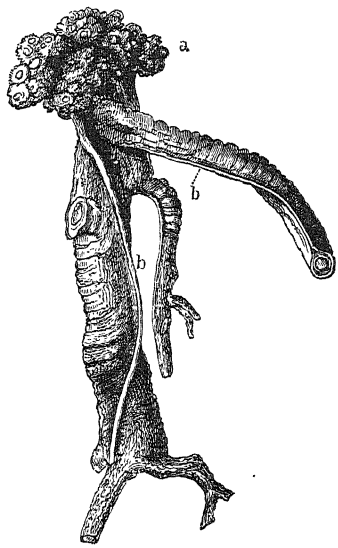


Fig. 171.
Radix Senegae. a Wurzelkopf. b kielartige Kante.

Bestandteile. Senegin, dem Saponin ähnlich, etwa 30 % Methylvalerianat, fettes Öl, Polygalasäure, der Quillajasäure identisch, Harz.

Anwendung. In der inneren Medizin, meist im Aufguß, als schleimlösendes Mittel.

Radíces Súmbuli. Sumbul- oder Moschuswurzeln.

Euryangium sumbul. Umbelliférae. Doldentragende Gewächse.

Zentralasien.

Die Ware kommt über Rußland oder Bombay in den Handel. Sie bildet Abschnitte einer rübenförmigen, ungemein leichten und porösen Wurzel, gelblich oder bräunlich. Dem Wurmfraß stark ausgesetzt. Geruch kräftig, moschusartig. Geschmack aromatisch, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Sumbulsäure (flüchtig), Harz usw.

Anwendung. Galt eine Zeitlang als nervenerregendes Mittel gegen Cholera usw. Meist aber nur in der Parfümerie, hier und da in der Likörfabrikation gebräuchlich.

Radíces Taráxaci. Löwenzahnwurzeln. Dent-de-lion. Dandelion.

Taráxacum officinale oder *Leóntodon Taraxacum*. *Compósitae*, Korbblütlergewächse. Gattung *Liguliflorae*, Zungenblütler.

Europa, überall gemein.

Die Wurzel ist meist mit kurzem Wurzelkopf versehen, spindelförmig, längsrunzlig, außen graubraun bis schwärzlich. Auf dem Querschnitt holzig, lebhaft gelb, mit dunkleren konzentrischen Ringen, Geschmack bitter, salzig.



Fig. 172. Taraxacum officinale.

Der Milchsaft verliert sich im Herbst und macht einem großen Zuckergehalt Platz, daher im Frühjahr zu sammeln.

Bestandteile. Inulin, ein Bitterstoff Taraxazin, viele Salze, Zucker.

Anwendung. Abgekocht als appetitanregendes, abführendes Mittel. Das Deutsche Arzneibuch verlangt die Wurzel mit Kraut (Radix Taraxaci cum herba) und zwar die im Frühjahre vor der Blütezeit gesammelte, mit Blütenknospen versehene, getrocknete Pflanze (Fig. 172). In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Rhizómata Tormentíllae. Souche de tormentille.

Tormentil Root. Heideckerwurzeln. Tormentill- oder Blutruhrwurzeln.

Potentílla silvestris. *Syn. Tormentílla erecta*. *Rosacéae*, Rosengewächse, Unterfamilie *Potentilléae*.

Deutschland, auf Waldwiesen usw.

Wurzelstock höckerig, schwer und hart, fingerdick, 4—10 cm lang, mit zahlreichen vertieften Wurzelnarben. Außen dunkelgraubraun bis

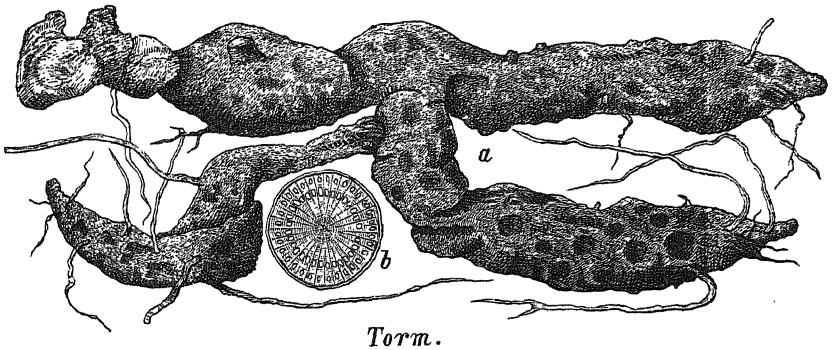


Fig. 173. Rhiz. Tormentillae.

rotbraun, innen gelbbraun, allmählich rotbraun werdend. Geruchlos, von stark aromatischem und zusammenziehendem Geschmack (Fig. 173).

Man sammelt den Wurzelstock im Frühjahr ein, entfernt die dünnen Nebenwurzeln und trocknet ihn.

Bestandteile. Gerbsäure 15—30%, Tormentillrot, Harz, Stärkemehl, Ellagsäure, Chinovasäure.

Anwendung. In vielen Gegenden ein beliebtes Mittel gegen Durchfall. Zusatz zu Zahntinkturen. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Radices Valeriánae. Baldrianwurzeln. Katzenwurzeln.

Racine de valériane. Valerian Root.

Valeriána officinalis. Valerianacéae, Baldriangewächse.

Mitteleuropa, vielfach kultiviert.

Knolliger Wurzelstock, Rhizom kurz, aufrecht, bis 5 cm lang und 2—3 cm dick, meist in zwei Hälften geschnitten, Nebenwurzelstöcke kleiner, vollständig mit Nebenwurzeln besetzt, die 2—3 mm dick und stielrund sind, heller bis dunkelbraun. Von den Wurzelstöcken gehen Ausläufer aus. Vorzuziehen sind die von trockenen Standorten gewonnenen Wurzeln. Bei diesen sind die Nebenwurzeln dünner, aber voll, nicht runzlig. Im Herbst zu sammeln und beim Trocknen strengstens vor Katzen zu wahren. Man wäscht die Wurzeln, kämmt mit eisernen Kämmen die feineren Wurzelverzweigungen ab und trocknet sie auf Fäden gezogen. Geruch, der sich erst beim Trocknen entwickelt, ist eigentümlich widerlich, aromatisch. Geschmack süßlich, zugleich bitterlich, kampherartig, gewürzhaft (Fig. 174).

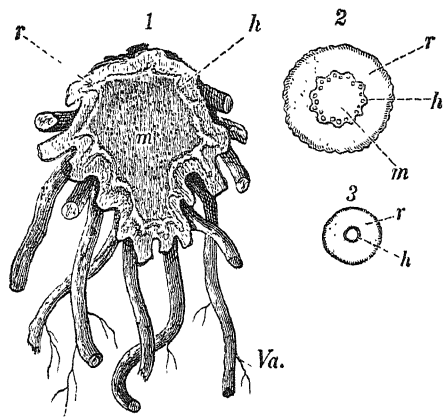


Fig. 174. Rad. Valerianae.
1. Längsschnitt durch den Wurzelstock.
2. Querschnitt eines Ausläufers (3fach vergrößert).
3. Querschnitt einer Wurzel. r Rinde, h Holz, m Mark.

Bestandteile. Ätherisches Öl, in diesem Links-Borneol, auch Borneolester, Baldriansäure (flüchtig), Weichharz. 2 Alkaloide Valerianin und Chatinin, Apfelsäure, Ameisensäure und andere Säuren, Gerbstoff.

Anwendung. Als krampfstillendes, nervenstärkendes, wurmtreibendes Mittel. In der Branntweinfabrikation.

Verwechslungen mit Valeriana Phu. Wurzelstock länger, geringelt, nur unten mit Nebenwurzeln besetzt. Valeriana dioica mit ähnlichem Wurzelstock und hellen, dünnen, geruchlosen Nebenwurzeln.

Die kultivierte Thüringer Ware (bei Cölleda) Rad. Valerianae Thuringica erscheint im allgemeinen größer und kräftiger, ist aber bei weitem nicht so geschätzt wie die kleinere Harzer Radix Valerianae

montana Hercynica. Als beste Ware gilt die wildwachsende Harzer, die aber nur in kleinen Mengen im Handel ist. 3 Teile frische Wurzeln geben 1 Teil trockene.

Eine minderwertige Ware ist die aus Frankreich und Belgien stammende Rad. Valerianae citrina, doch ist die belgische viel im Handel. Die russische Wurzel soll der deutschen gleichwertig sein.

Radíces Vetivérae oder Ivaranchúsae. Vetiverwurzeln. Cuscus.

Andrópogon muricatus. Graminéae, Grasgewächse.

Ostindien, auch kultiviert. Afrika.

Wurzelstock kurz, bräunlich, geringelt, mit dünnen, 15—30 cm langen, längsrunzligen Wurzeln. Geruch eigentümlich aromatisch, namentlich beim Anfeuchten hervortretend; Geschmack aromatisch bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, 0,4—0,8%, dem Irisöl im Geruch ähnlich, Geraniol, Zitronellol und Ester der Baldriansäure.

Anwendung. Im weingeistigen Auszug als Zusatz zu Parfümerien. Als Mottenmittel. Medizinisch als schweißtreibendes Mittel, gegen Lähmungen und Rheumatismus. In der Likör- und Branntweinfabrikation. Das ätherische Vetiveröl, Oleum Vetiverae, ist gelblich, dickflüssig und dient in der Parfümerie als Geruch verstärkender Zusatz.

Búlbi Victoriális longi. Allermannsharnisch. Er und Sie. Wilder Alraun.

Allium Victorialis. Liliacéae, Liliengewächse. Gattung *Liliéae*.

Alpen. Gebirge Deutschlands. Asien. Nordamerika.

Fast zylindrische bis zu 10 cm lange, 2—3 cm dicke Zwiebel, mit netzartiger Hülle. Geruch und Geschmack scharf. Obsolet, nur noch von Landleuten zu abergläubischen Zwecken gefordert. Mitunter in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Búlbi Victoriális rotúndi.

Runder Allermannsharnisch. Er und Sie.

Gladíolus commúnis, Gl. palústris. Iridacéae, Schwertliliengewächse.

Südeuropa.

Zwiebel zusammengedrückt birnförmig. Innen weißmehlig, von graubraunen, netzartigen, trockenen Häuten eingeschlossen.

Anwendung wie bei der vorigen.

Rhizómata Zedoáriae. Zitwerwurzeln. Racine de zédoaire. Zedoary Root.

Cúrcuma Zedoaria. Zingiberacéae, Ingwergewächse.

Ostindien, kultiviert bei Bombay und auf Zeylon.

Knollige Wurzelstöcke in Längsviertel oder Querschnitte von 2,5—4 cm Breite, bis 10 mm Dicke geteilt. Außen graubraun, mit

zahlreichen Wurzelnarben, innen etwas heller, von ebenem, mattem Bruch. Auf der Schnittfläche erkennt man die etwa 2—5 mm dicke Rinde. Geruch besonders beim Pulvern hervortretend, angenehm aromatisch; Geschmack bitter, aromatisch kampherartig. Müssen frei sein von Bohrlöchern der Insekten.

Bestandteile. Ätherisches Öl, in diesem Zineol, scharfes Weichharz, Stärke.

Anwendung. Als aromatisierender Zusatz zu Likören und Tinkturen und als magenstärkendes Mittel.

Man hat in der rohen Ware öfter Nuces vomicae gefunden, die sich aber sofort durch ihr Äußeres kennzeichnen. Auch sind öfter die knolligen der Länge nach gespaltenen Wurzelstöcke der gelben Zedoaria beigemischt. Die Stücke sind aber bedeutend größer.

Rhizómata Zingíberis. Ingwer. Ingwerwurzeln.

Racine de gingembre. Ginger.

Zingiber officinale (Amómum Zingiber). Zingiberacéae, Ingwergewächse.

Heimisch in Ostindien; kultiviert aber auch in China, Kochinchina, Westindien, Brasilien, Westafrika, Kamerun.

Die Ware wird nur von kultivierten Pflanzen gewonnen, besteht aus dem Wurzelstock nebst dessen Seitenästen. Sehr verschieden von Größe, plattrundlich, bis zu 10 cm Länge, vielfach doppelt verästelt. Die äußere Bedeckung ist entweder abgeschabt (geschälter, weißer Ingwer) oder unversehrt, dann schmutzig graubraun bis schwärzlich (natureller Ingwer, schwarzer oder bedeckter Ingwer). In Bengalen und Westafrika baut man den Ingwer auf Feldern an, wie bei uns die Kartoffel und trocknet ihn an der Sonne. Zur Kultur werden die Wurzelstöcke kurz vor der Aussaat in Stücke von 3—5 cm zerschnitten, jedes Stück muß jedoch mindestens ein Auge haben. Die Ernte wird im Dezember und Januar vorgenommen. Innen ist Ingwer mehr oder weniger faserig, mehlig weißgelblich oder, wie bei dem Bengal- oder Barbados-Ingwer, mehr hornartig, bleigrau bis schwärzlich. Die Ursache hiervon ist, daß bei dieser Ware, die man auch schwarzen Ingwer nennt, die Wurzelstöcke vor dem Trocknen in kochendem Wasser abgebrüht werden, wodurch das Stärkemehl zum Teil in Dextrin übergeführt wird (Fig. 175).

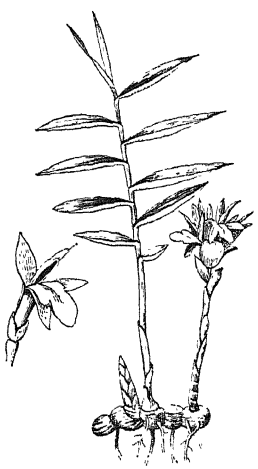


Fig. 175.
Zingiber officinale, Ingwerpflanze. Links eine Einzelblüte.

Bricht man Ingwer durch, so ragen an der körnigen Bruchfläche Fasern heraus, es sind dies die Gefäßbündel des Leitbündelzylinders.

Bestandteile. Ätherisches Öl, das Arom, Gingerol den scharfen Geschmack bedingend, Stärke, Weichharz, Phellandren.

Anwendung. In der Medizin als Zusatz zu allerlei magenstärkenden Tinkturen; zu Mundwässern und als Kaumittel, hauptsächlich in der Likörfabrikation und als Speisegewürz.

Handelssorten: **Jamaika** oder **westindischer I.**, Äste einseitig sitzend, geschält, gelblich, innen sehr mehlig, kommt vielfach, gleich der **Kochinchina-Ware**, durch Kalkmilch oder Chlorkalklösung „gebleicht" in den Handel.

Bengal I., graubraun oder schmutziggrau, stark gerunzelt, innen teils hornartig, teils mehlig, nur auf den Seiten oberflächlich geschält, und zwar, um das Trocknen der Ware zu erleichtern. Die beste Ware. Vom Deutschen Arzneibuch vorgeschrieben.

Afrikanischer I., von Sierra Leone, kleine, rundliche Stücke, zuweilen mit langen Ästen, ebenfalls nur oberflächlich geschält. In neuester Zeit fängt man auch in Deutschostafrika an Ingwer zu kultivieren.

Barbados I., sehr groß, ungeschält, graubraun, innen dunkel, hornartig.

Chinesischer I., großstückig, ungeschält, runzlig, dicht, hart, auf dem Bruch bleigrau glänzend.

Japanischer I., ungeschält, kleinstückig, aber größer als Bengal, stark gekalkt.

In China werden die frischen Wurzelstöcke in Seewasser aufgeweicht, darauf mit Zucker gekocht und dann als eingemachter Ingwer, Conditum Zingiberis, Confectio Zingiberis, in eigentümlichen, runden, irdenen Töpfen oder in Fässern in den Handel gebracht. Von England aus kommt Confectio Zingiberis in trockenem Zustande in Blechdosen, im übrigen in Kisten in den Handel.

Gruppe III.

Stipites. Stengel.

** Stípites Dulcamárae.

Bittersüßstengel. Douce-amère. Bittersweet-Stalks.

Solánum dulcamara. Solanacéae. Nachtschattengewächse.

Deutschland.

Es sind die im Frühjahr oder Spätherbst gesammelten mehrjährigen Triebe obigen Halbstrauches, der namentlich an Flußufern wächst. Grünlichgelb, längsrunzlig, federkieldick, rund oder kantig, mit zerstreuten Blatt- oder Zweignarben. Hier und da mit glänzender Epidermis bedeckt, sonst matt. Geschmack bitter, hinterher süßlich. Geruch frisch narkotisch, getrocknet geruchlos.

Bestandteile. Dulkamarin, Solanin.

Anwendung. Gegen Hautkrankheiten und Rheumatismus. In größeren Mengen eingenommen treten Vergiftungserscheinungen auf.

Stipites Visci. Mistel.

Viscum album. Loranthacéae. Mistelgewächse.

Europa (Schmarotzergewächs auf Bäumen).

Die weiße Mistel ist ein immergrüner Strauch mit fleischigen Blättern, der auf Apfel, Birne, Linde, Pappel, aber auch auf Nadelhölzern wie Fichte und Kiefer schmarotzt, obwohl er reichlich Chlorophyll enthält. Die Pflanze senkt ihren wurzelartigen Saugapparat zwischen Rinde und Holz der Bäume ein und saugt so die Nahrung heraus. Die einjährigen Zweige werden im Dezember und Januar gesammelt. Sie sind gabelig geteilt, federkieldick, gelbgrün. Die Früchte sind drei bis viersamige, klebrige Beeren und die Samen werden durch die Misteldrossel Turdus viscivorus, der die Beeren zur Nahrung dienen, weiter verbreitet. Der Mistelstrauch diente früher als Mittel gegen Zauberei, zumal wenn er auf Eichen wuchs, was selten vorkommt, und wird heute noch in England anstatt des Weihnachtsbaumes (Mistel-toe) zur Weihnachtsfeier verwendet. Alle Teile, besonders aber die weißen Beeren sind mit einem zähen, kautschukähnlichen Stoff durchsetzt, dem Viszin, das zur Herstellung eines vorzüglichen Fliegenleims oder Vogelleims verwendet wird und besonders von Japan in den Handel kommt. Man gewinnt diese zähe, klebrige Masse durch Auspressen unter Zusatz von Wasser. Zur Herstellung des Fliegenleims vermengt man die Masse mit Harz und Öl. Neuerdings ist ein Bestandteil, Velledol genannt, festgestellt worden, und es findet die Droge jetzt auch medizinisch Verwendung gegen Störungen der Menstruation und bei Aderverkalkung.

Stipites rect. Pedúnculi Cerasorum. Saure Kirschstiele.

Queues de cerise. Cherry-Stalks.

Prunus Cérasus. Rosaceae, Rosengewächse, Unterfamilie *Pruneae.*

Kultiviert.

Die Bezeichnung Stipites ist gänzlich falsch, da die Ware keine Stengel sind. Es sind die getrockneten Fruchtstiele der sauren Kirsche. Sie werden hier und da in der Volksmedizin gegen Durchfall und als harntreibendes Mittel gebraucht. Ferner in der Küche als Zusatz beim Einlegen von Früchten.

Gruppe IV.
Ligna. Hölzer.

Lignum Guájaci oder L. sanctum. L. Gallicum.

Guajakholz. Franzosenholz. Pockholz. Bois de gayac. Guaiacum-Wood.

Guájacum officinale. G. sanctum. Zygophyllacéae. Jochblättrige Gewächse.

Westindien, Venezuela, Kolumbia.

Das Holz kommt in großen Blöcken oder 1 m langen, bis 30 cm dicken Stammenden in den Handel, die meist noch mit der etwa fingerdicken, scharf begrenzten Splintschicht bedeckt sind. Für medizinische Zwecke darf nur das Kernholz verwendet werden. Das Holz von G. officinale liefern St. Domingo, Venezuela und Kolumbien, dagegen die Bahamainseln das von G. sanctum. Haupteinfuhrplätze sind Hamburg, London und Le Havre. Das Kernholz ist braungrün, infolge großen Harzreichtums sehr dicht und schwer (spez. Gew. 1,300), sinkt daher in Wasser unter, nicht spaltbar, weil die Gefäßbündel unter sich verschlungen sind. Auf dem Querschnitt zeigen sich infolge unregelmäßiger Ablagerung des Harzes konzentrische hellere oder dunklere Streifen. Außerdem infolge der Gefäße Punktierung. Geruch schwach, beim Reiben und Erwärmen angenehm benzoeartig, Geschmack scharf, kratzend (Fig. 176).

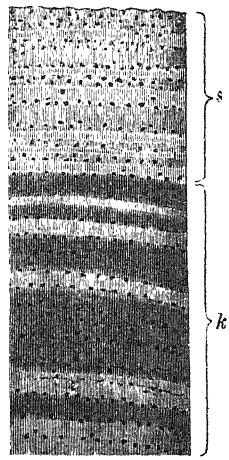


Fig. 176.
Teil des Querschnittes von Lignum Guajaci. s Splint, k Kernholz (4fach vergrößert).

Bestandteile. Harz (s. Resina Guajaci) 22 %. Es besteht aus: Guajakharzsäure, Guajakonsäure, Guajazinsäure, Guajaköl und Guajakgelb. Im Splint Guajaksaponin.

Anwendung. In der Medizin innerlich als blutreinigendes Mittel, äußerlich auch zu Zahntinkturen u. dgl. Weit größer ist seine Anwendung in der Technik, zur Darstellung von Kegelkugeln, Lagern von Maschinenwellen, Werkzeugstielen usw. Die hierbei abfallenden Späne werden zerschnitten und geraspelt und zu medizinischen Zwecken verwendet. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Verwechselungen sind nicht möglich, sobald man das Holz im ganzen vor sich hat. Das geraspelte soll dagegen zuweilen mit Buchsbaumspänen vermischt werden, hauptsächlich ist es aber verunreinigt mit dem harzfreien, daher wertlosen Splintholz. Geraspelte Ware, welche viel von diesen gelben Splintstücken enthält, ist zu verwerfen. Um den Gehalt an Splintstücken festzustellen, wirft man das geraspelte Guajakholz auf eine 25prozentige Natriumchloridlösung. Während das Kernholz infolge der spezifischen Schwere untersinkt, bleiben die leichteren Splintstücke schwimmend.

Schüttelt man 10 ccm Weingeist mit 0,5 g Guajakholz einige Sekunden, filtriert und fügt dem Filtrat einen Tropfen verdünnte Eisenchloridlösung (1 + 9) hinzu, so zeigt sich eine vorübergehende tiefblaue Färbung.

Lignum Quássiae Súrinamense.

Quassienholz. Fliegenholz. Bitterholz. Bois de quassia. Quassia-Wood.

Quassia amara. Simarubacéae. Simarubengewächse.

Westindien, Brasilien.

Das Surinam-Quassienholz kommt über Holländisch Guyana in den Handel in Form finger- bis höchstens armdicker Stamm- oder Astenden, etwa 1 m lang, meist noch mit der weißlichgrauen, zerreiblichen, leicht entfernbaren Rinde stellenweise bedeckt. Das Holz ist auf dem Querschnitt weißlich oder hellgelblich, dicht, kaum porös, häufig mit blauschwärzlichen Flecken, durch Pilzfäden bedingt, versehen. Es zeigt keine Kristalle von Kalziumoxalat. Geruchlos, Geschmack rein bitter.

Bestandteile. Quassiin (der eigentliche Bitterstoff), kristallinisch, kein Gerbstoff, daher wird die wässerige Lösung durch Eisenoxydsalze nicht verändert.

Anwendung gleich der von Lignum Quassiae Jamaicense.

Lignum Quássiae Jamaicénse. Bitterholz. Bitter-Wood.

Picrasma excelsa. Simarubacéae, Simarubengewächse.

Westindien. Jamaika.

Kommt in Scheiten von $1^1/_2$—2 m Länge, bis 40 cm Dicke in den Handel. Häufig bedeckt von der fest aufsitzenden grauschwarzen bis 1 cm dicken Rinde, die auf der Innenfläche blauschwarze Flecke zeigt. Holz sehr leicht, weißgelb, locker, geruchlos; Geschmack rein bitter.

Das Holz läßt häufig Einzelkristalle von Kalziumoxalat erkennen. Es liefert für den Handel die Hauptmengen des Quassienholzes.

Bestandteile. Bitterstoffe, die Pikrasmine genannt werden; ebenfalls kein Gerbstoff. Mitunter werden die Quassienholz-Handelssorten verfälscht mit dem Holze von Rhus Metopium, das gerbstoffhaltig ist, daher gibt die Abkochung mit Eisenoxydsalzen einen schwarzblauen Niederschlag.

Anwendung. Innerlich nur sehr selten als magenstärkendes Mittel, ferner im Aufguß als Klistier gegen Würmer und zu Waschungen gegen Ungeziefer, hauptsächlich als Fliegengift, so auch bei der Bereitung des arsenhaltigen Fliegenpapiers. Zur Darstellung der Bitterbecher, die an Wasser leicht den Bitterstoff abgeben. Das Deutsche Arzneibuch läßt sowohl das Surinam- als auch das Jamaikaquassienholz zu.

Lígnum Sassafras. Siehe Rad. Sassafras.

Gruppe V.
Cortices. Rinden.

Unter Rinde versteht man, wie wir in der Einleitung gesehen haben, den äußeren durch den Splint vom eigentlichen Kernholz getrennten Teil des Stammes, bezw. der Äste und der Wurzeln. Sie besteht gemeinhin aus 3 Schichten, der äußeren Rindenschicht vielfach aus abgestorbenen Zellen bestehend (Kork und Borke), der mittleren und endlich der inneren oder Bastschicht. Bei den gebräuchlichen Rinden sind nicht immer alle drei Schichten vorhanden, vielfach ist die obere entfernt; einzelne, wie Cort. Ulmi interior, bestehen nur aus der inneren Bastschicht. Die Rinden einzelner Früchte, welche auch unter dem Namen Cortex aufgeführt werden, sind richtiger mit Schalen zu bezeichnen.

Córtex Angostúrae.

Angosturarinde. Angusture vraie. Angostura Bark.

Cuspária trifoliáta. Cusparia officinalis. Rutacéae, Rautengewächse.

Kolumbien, an den Ufern des Orinoko. Venezuela.

Rindenstücke, flach oder rinnenförmig, bis zu 15 cm lang, bis zu 5 cm breit, 1—3 mm dick, an beiden Seiten verjüngt (d. h. dünner als

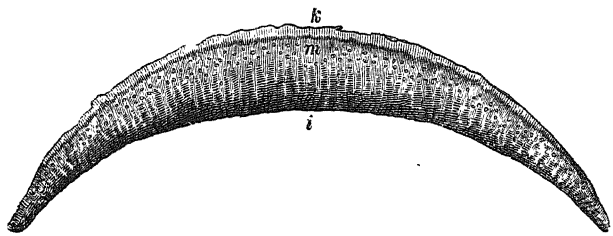


Fig. 177.
Querschnitt von Cortex Angosturae.

in der Mitte), außen graugelb, Innenfläche hell zimtfarbig, nie schwärzlich; glatt, hart und spröde, Bruch eben. Die äußere Korkschicht läßt sich leicht mit den Fingernägeln entfernen. Geruch schwach aromatisch; Geschmack gleichfalls und stark bitter (Fig. 177).

Bestandteile. $1^1/_2\,\%$ äth. Öl. Die Alkaloide: Kusparin, Kusparidin, Kusparein, Galipin, Galipidin und ein Bitterstoff Angosturin.

Anwendung. Selten in der Medizin, fast nur zur Bereitung des sog. Angosturabittern.

Cortex Angosturae spurius. Falsche Angosturarinde, die früher der echten substituiert sein soll, stammt von einer ostindischen Strychnosart und ist infolge ihres Bruzingehalts giftig. Selten rinnenförmig, außen aschgrau mit gelblichen Korkwarzen. Innenfläche grau bis schwärzlich. Mit Salpetersäure befeuchtet, wird der frische Bruch dunkel-

rot (Reaktion auf Bruzin). Geruch fehlt; Geschmack nicht aromatisch, rein bitter.

Bestandteile. Bruzin (ein dem Strychnin ähnliches Alkaloid); Gerbsäure.

Córtex Aurántii frúctus. Pomeranzenschale.

Écorce d'orange amère. Bitter Orange Peel.

Citrus aurantium amara. Citrus vulgaris. Rutacéae, Rautengewächse.

Mittelmeergebiet, Orient, Südeuropa kultiviert.

Getrocknete Fruchtschale der reifen, bitteren Pomeranze, meist in Längsvierteln von der reifen Frucht abgezogen, seltener z. B. die französische Ware in bandförmigen Streifen, dunkelrot oder grünlichbraun, runzlig, sehr grubig, mit starker weißgelblicher Markschicht. Diese letztere muß für den medizinischen Gebrauch entfernt werden. Zu diesem Zweck werden die Schalen eine Viertelstunde in kaltem Wasser eingeweicht, darauf das Wasser abgegossen und die Schalen in einem bedeckten Gefäße an kühlem Orte 24 Stunden beiseite gestellt. Dann wird das weiche Mark mittels eines dünnen Messers ausgeschnitten. Die so gereinigte Ware heißt Flavedo corticis Aurantii oder Cortex Aurantii fructus sine parenchymate oder Cortex Aurantii fructus expulpatus. Sie zeigt deutlich große Ölbehälter.

Geruch kräftig, aromatisch; Geschmack bitter.

Bestandteile. 1—2% ätherisches Öl, Aurantioamarin (Bitterstoff), Aurantioamarinsäure, im schwammigen Mark ein Glykosid Hesperidin.

Die größten Mengen von Pomeranzenschale kommen von Malaga. Nur diese Ware ist vom Deutschen Arzneibuch zugelassen. Neben dieser Malagaschale ist die Kuraçaoschale im Handel, die von einer westindischen Spielart der Pomeranze abstammt, sie ist dick, mattgrün, von kräftigem, schönem Geruch und wird in großen Quantitäten eingeführt. Doch kommen unter dieser Bezeichnung auch Schalen einer spanischen Spielart und Schalen von unreifen Früchten in den Handel. Um Pomeranzenschale zu pulvern, trocknet man sie über gebranntem Kalk. Das Pulver sieht gelblichgrau aus und färbt sich mit Kalilauge gelb.

Etwa beigemengte Apfelsinenschalen, abstammend von Citrus aurantium dulcis, sind heller, mehr gelbrot, nicht so grubig, dünner und schwächer von Geruch und Geschmack. Erwärmt man dünne Querscheiben der Apfelsinenschale mit Kaliumchromatlösung, so verändern sie ihre Farbe nicht, Pomeranzenschalen dagegen werden gebräunt.

Confectio Aurantiorum. Conditum Aurantii, Orangeade, wird durch Einkochen der reifen Fruchtschalen einer anderen Art von Citrus, nämlich von Citrus spatafora, mit Zucker gewonnen.

Anwendung. Die Pomeranzenschalen dienen in der Medizin als magenstärkendes Mittel, finden aber vor allem in der Likörfabrikation große Anwendung.

Albedo fructus Aurantii, die herausgeschnittene Markschicht, kann für Riechkissenmischungen mit verarbeitet werden.

Córtex Canéllae albae. Costus dulcis. Cortex Winteranus spurius.

Weißer Kaneel. Weißer Zimt. Canelle blanche. Cassia White.

Canélla alba. Winterana Canella. Canellaceae.

Antillen.

Die Rinde des strauchartigen Gewächses ist rinnenförmig oder röhrig, gelblichweiß, hart. Bruch körnig. Innenfläche weißgrau. Geruch schwach zimtartig; Geschmack gleichfalls, bitter und scharf.

Bestandteile. Äth. Öl, Mannit und ein Bitterstoff.

Anwendung. In der Volksmedizin und der Likör- und Branntweinfabrikation.

Die Rinde kommt über Holland und England in den Handel und zwar in mit Bast umhüllten Bündeln von 50—60 kg.

Córtex Caryophylláti oder Cássiae Caryophyllátae. Nelkenkassia.

Dicypéllium caryophyllatum. Lauracéae. Lorbeergewächse.

Brasilien.

Die Rinde kommt in 50—60 cm langen Röhren, aus 6—8 übereinandergelegten Stücken bestehend, in den Handel. Die Röhren sind 2—4 cm, die einzelnen Rinden etwa kartenblattdick, schmutziggraubraun, innen dunkler. Geruch nelkenartig; Geschmack feurig, mehr zimtartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Gerbstoff.

Dient vielfach zur Verfälschung des Nelkenpulvers. Die Rinde wird in Bündeln von etwa $12^1/_2$ Kilo in Packtuch verpackt, 6—8 solcher Bündel sind dann wieder zu einem Ballen verbunden, der mit grobem Zeug umgeben ist.

Anwendung. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Córtex Cascaríllae oder Elutériae. Kaskarillrinde. Ruhrrinde.

Écorce de cascarille. Sweet Wood Bark.

Croton Elutéria. Euphorbiacéae, Wolfsmilchgewächse.

Westindien. Südamerika.

Die Rinde der Zweige fast immer gerollt, meist kurze, rinnen- oder röhrenförmige Stücke, bis 10 cm lang, 0,5 bis 2 mm dick und einem Durchmesser von kaum 1 cm. Außen weißgrau, mit feinen Längs- und Querrissen. Innenfläche rauh, dunkelbraun, Bruch hornartig, eben, ölglänzend. Geruch aromatisch, moschusartig, besonders beim Erwärmen; Geschmack gleichfalls, scharf, bitter. Die Rinde kommt hauptsächlich aus Westindien, von der Insel New Providence (Bahama Insel). Sie soll frei von Teilen des Holzes sein (Fig. 178).

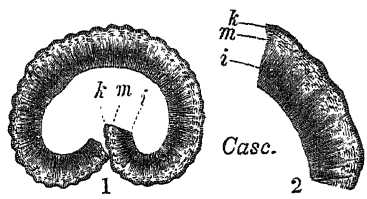


Fig. 178.
Cort. Cascarillae.
1. Vierfach vergrößerter Querschnitt.
2. Teil des Querschnittes (8fach vergrößert).
k Kork, m Mittelrinde, i Innenrinde.

Bestandteile. Äth. Öl, Kaskarillin (kristallinischer Bitterstoff), Gallussäure, Harz.

Anwendung. Innerlich als magenstärkendes Mittel, in Dosen von 0,5—1,0 g mehrmals täglich, größere Gaben wirken schädlich; ferner zu Räucherpulvern, Schnupfpulvern, Tabakssaucen und in der Likörfabrikation.

Córtex Cássiae váriae. Zimt. Kaneel.

Unter dem Namen Zimt oder Kaneel, die Namen schwanken nach den Gegenden, kommen eine ganze Reihe Gewürzrinden in den Handel, die von sehr verschiedenen Bäumen aus der Familie der Laurazeen abstammen. Ihre ursprüngliche Heimat ist Vorderindien, China und Kochinchina. Doch hat sich die Kultur über den ganzen indischen Archipel, so wie nach Westindien und Brasilien verbreitet. Die Sorten haben je nach ihrer Abstammung und der Art der Behandlung einen sehr verschiedenen Wert.

Córtex Cinnamómi Ceylánici. Zeylonzimt.

Canelle de Ceylan. Ceylon Cinnamom.

Cinnamómum Ceylanicum. Lauracéae. Lorbeergewächse.

Diese geschätzteste Sorte wird vor allem auf der Insel Zeylon, namentlich in der Gegend von Kolombo und Negumbo, in eigenen Plantagen, Zimtgärten, gewonnen, und zwar nur von ein- bis zweijährigen Schößlingen. Die Anpflanzung geschieht in Abständen von 2 bis 3 Metern. Die Pflanzen werden nur als Sträucher gezogen, die eine Höhe von etwa 2 Meter erreichen sollen (Fig. 179). Das Einsammeln geschieht im Mai-Juni und im November—Dezember. Die Einsammler überzeugen sich durch einen kurzen Schnitt, ob die Rindenschicht dick genug ist und ob sie das richtige Alter hat, sie darf nicht grün sein. Die etwa fingerdicken Zweige werden nun vermittels eines runden 10 cm langen und 5 cm breiten Messers am Boden abgeschnitten und haben nach Entfernung der Spitze eine Länge von etwa 1 bis 1,5 m. Darauf werden die Zweige in einem Arbeitsschuppen mit einem runden Holze gerieben, um die Rinde leichter loslösen zu können, zwei Längsschnitte auf gegenüberliegenden Seiten gemacht und die Rinde abgezogen. Jetzt wird die Rinde glatt gemacht d. h. durch Abschaben mit einem sichelförmigen Messer sorgfältig von der äußeren Bedeckung, Kork und Mittelschicht befreit. Die Arbeiter, meist Frauen und Kinder, halten die Rinde mit der großen Zehe des rechten Fußes auf

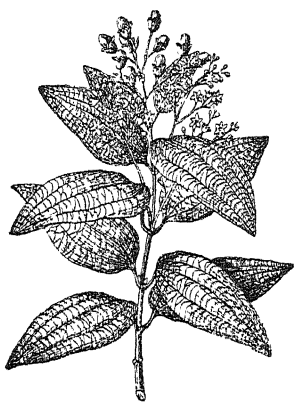


Fig. 179.
Cinnamomum Ceylanicum.
(Etwa 1/6 natürl. Größe.)

einem an der Wand schräg stehenden Holze fest und können so das Messer in beide Hände nehmen. Nun werden die einzelnen Rindenstücke, die eine Länge bis zu 20 cm haben, je nachdem die Knoten der Zweige mehr oder weniger auseinanderliegen, zu 90 cm langen Röhren verarbeitet. Die Rindenstücke werden mit einer Schere auf beiden Seiten glatt geschnitten, einige Zentimeter tief ineinander gesteckt und zwar soviele, bis die Röhre etwas über 90 cm lang ist. Kürzere Stücke schiebt man dann vollständig in die Röhre hinein, um ihr mehr Festigkeit zu geben und schneidet darauf die Röhren an einem Maßstab gleich lang. Schließlich werden die Röhren auf Schnüren, die unter dem Dach des Schuppens in einer Entfernung von 20 cm voneinander aufgespannt sind, getrocknet. Hierdurch rollen sich die Röhren fester zusammen, nehmen die braune Lehmfarbe an und werden darauf noch in nicht direktem Sonnenlicht ausgetrocknet. Der Dicke der Röhren nach sortiert, verpackt man die aufgerollten, bis zu 90 cm langen Röhren in Bündel (Fardehlen) von 40 kg Gewicht und versendet sie in Holzkisten bis zu einem Gewicht von 100 kg. Die bei dieser Gewinnungsart erhaltenen Abfälle und zu kleinen Rindenstücke bilden nach dem Trocknen die Chips, die zur Herstellung des ätherischen Zimtöls dienen. Neuerdings hat man auch in Deutsch-Ostafrika, in Ost-Usambara Anpflanzungen gemacht.

Zeylonzimt ist von blasser Lehmfarbe und außen fein weißlich längsgestreift. Die Röhren bestehen infolge der Gewinnung immer aus mehreren Schichten. Die Stärke der einzelnen Schicht, des Bastes soll die Dicke eines Kartenblattes nicht übersteigen. Geruch und Geschmack feurig aromatisch, nicht schleimig und herb. Der sog. Javazimt ist dem echten zeylonischen im Äußern sehr ähnlich, nur ist er meist etwas dunkler und weniger kräftig von Geschmack, daher geringer an Wert. Seine Abstammung ist die gleiche.

Bestandteile. Äth. Öl $1^1/_2$ % (chemisch von Kassiaöl nicht zu unterscheiden), Zucker, Harz.

Die Güte des Zimts ergibt sich hauptsächlich aus dem Geruch und Geschmack, wobei die dünnsten Rinden sich stets als die feinsten erweisen.

Pulver von echtem Zimt mit Branntwein übergossen gibt einen gleichmäßigen Brei, der bei längerem Stehen nicht zäh und gallertartig wird, wie dies bei Cassia vera und Cassia Cinnamom. der Fall ist.

Córtex Cassiae Cinnamómi. Zimtkassia. Chinesischer Zimt. Kaneel. Canelle de Chine. Cassia Cinnamom.

Cinnamómum Cassia. Lauracéae. Lorbeergewächse.

China, Kochinchina, Ostindien, Südamerika kultiviert.

Es ist die vom Kork und einem Teil der Mittelrinde durch Abschaben mehr oder weniger befreite Rinde stärkerer, älterer Zweige der 7—8jährigen Bäume. Die Gewinnung der Rinde geschieht von März bis Mai wie beim echten Zimt, jedoch wird auf das Abschaben weit weniger Sorgfalt verwendet. Die Röhren sind einfach, sehr verschieden

lang (bis zu 50 oder 60 cm), bis fingerdick, die Dicke der Rinde selbst 1—3 mm, außen matt, hellbraun, dunkler als Zeylonzimt, stellenweise noch mit grauem Kork bedeckt. Bruch nicht faserig, sondern derb körnig. Geruch angenehm zimtartig, Geschmack weniger fein, etwas herb und schleimig.

Bestandteile. Dieselben wie im Zeylonzimt, nur mehr Gummi und Stärke.

Die Ware kommt hauptsächlich aus den chinesischen Provinzen Kwansi und Kwantung nach Kanton und Pakhoi und dann über London und Hamburg in den deutschen Handel und zwar in mit Rohrmatten bedeckten sog. Gontjes, deren jede eine Anzahl von $^1/_2$ Kilo schweren, mit Bast verschnürten Bündeln enthält, oder auch in Kisten.

Unter dem Namen **Cassia vera** kommen im Handel ziemlich dicke, meist kleine Rindenfragmente, Bruchstücke vor, die von den stärkeren Zweigen des Zimtbaums in China und Japan gesammelt werden. Außen wenig abgerieben, meist von graubrauner, korkartiger Borke bedeckt. Geruch und Geschmack gut, letzterer jedoch stark schleimig. Meist zu Pulver verwendet, ebenso wie die

Cassia lignea, der Malabarzimt des Handels, angeblich von einer Varietät des echten Cinnamomum Ceylanicum stammend. Teils in Form von etwa fingerdicken, einfachen Röhren, die von einem graubräunlichen, feingerunzelten Kork umgeben sind. Innen und auf dem Bruch dunkelbraun bis nelkenbraun. Teils als Cassia Tigablas oder Cassia lignea selected vollständig abgeschabt, außen gelbrötlich, feingerunzelt. Geruch und Geschmack schwächer zimtartig, stark schleimig. Diese letztere Sorte kommt jedoch neuerdings in sehr schlechter Beschaffenheit in den Handel, meist mit der Borke und von dumpfigem Geruch.

Der Malabarzimt kommt in mit Bastgeflecht überzogenen Kisten von 30 kg Gewicht, in Bündeln à $^1/_2$ kg in den Handel.

Der Verbrauch Deutschlands wird auf 6000—7000 Doppelzentner geschätzt. Nur ein verschwindend kleiner Teil davon wird in der Medizin verbraucht, alles andere als Gewürz zu den verschiedenartigsten Zwecken.

**Córtex Chinae. Chinarinde. Fieberrinde.

Écorce de Quina ou de Quinquina. Cinchona Bark.

Cinchóna succirubra, C. Calisáya, micrántha, C. purpúrea, C. lanceoláta, C. officinális, C. Ledgeriana und verschiedene andere Zinchonaarten.

Rubiacéae, Krappgewächse, Gattung *Cinchona*.

Südamerika; kultiviert in Ostindien, Zeylon, Java, Algier, Westindien, Deutschafrikanische Besitzungen, in Kamerun und Usambara usw.

Das Studium und die Kenntnis der Chinarinden war ein sehr wichtiger und schwieriger Teil der Warenkunde. Zahlreiche Pharmakognosten hatten die Chinarinde zu ihrem Spezialstudium gemacht, und ganze Bände sind über die zahllosen Sorten geschrieben worden. Trotzdem war auch schon damals der wirkliche praktische Wert dieses Studiums ein sehr fraglicher, da einesteils die einzelnen Handelssorten,

wie sie importiert wurden, mit zahlreichen anderen vermengt waren: anderenteils wurde der Gehaltswert der Ware durch die Sorte durchaus nicht festgestellt, ebensowenig wie die Abstammung derselben, da nachweislich ein und dieselbe Zinchonaart oft mehrere Sorten lieferte. Heute haben sich diese Verhältnisse gänzlich geändert, teils dadurch, daß der Gebrauch der Chinarinde als solche mehr und mehr dem Gebrauch der daraus hergestellten Alkaloide gewichen ist, teils dadurch, daß der Import aus Südamerika, dem eigentlichen Heimatlande, zurückgegangen ist, während der Import der ostindischen Rinden, die nicht nach jenen alten Sorten benannt werden, mehr und mehr steigt. Das Deutsche Arzneibuch hat diesen Verhältnissen Rechnung getragen und führt nur die ostindische Chinarinde von Cinchona succirubra als offizinell auf. Von der ganzen ungeheuren Produktion an Chinarinde möchte heute kaum 1% in die Drogenhandlungen und von dort in die Apotheken gelangen, während die übrigen 99%, als sog. Fabrikrinden, direkt an die Fabriken verkauft werden. Bei diesen aber richten sich der Wert und Preis nicht etwa nach der Sorte, sondern einzig und allein nach dem vorher genau festgestellten Gehalt an Chinin. Die sog. Drogistenrinden, seltener Apothekerrinden genannt, werden erst durch Auslesen aus der Originalware hergestellt. Man wählt hierzu die guten, möglichst wenig zerbrochenen Rindenstücke, daher der Preis dieser wesentlich höher ist als der der Fabrikrinden.

Die Gattung der Zinchonen hat die Eigentümlichkeit, stark zu variieren und durch Kreuzungen sich in noch zahlreichere Sorten zu spalten. Es sind große, stattliche, immergrüne Bäume, deren eigentliche Heimat ein ziemlich scharf begrenzter Teil des südlichen Amerikas ist. Die Zone ihrer Verbreitung erstreckt sich vom 10° nördlicher bis zum 20° südlicher Breite. Sie umfaßt einen Teil der Staaten Kolumbia, Venezuela, Ecuador, Peru und Bolivia. Die Bäume kommen niemals in geschlossenen Wäldern vor, sondern finden sich stets vereinzelt in den dichten Urwäldern der Kordilleren in einer Höhe von 800 bis 3400 m über dem Meere (Fig. 180). Ihre Einsammlung ist daher mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden; sie geschieht durch Eingeborene, sog. Kaskarilleros (vom spanischen Cascara, die Rinde abgeleitet), Rindensammlern, welche die Bäume einfach fällen, die Rinde abschälen und die Packen auf dem Rücken nach den Hafenplätzen schleppen müssen. Dieser schwierige, deshalb sehr kostspielige Transport ist dadurch etwas erleichtert, daß der obere Amazonenstrom mit seinen riesigen Nebenflüssen der Dampfschiffahrt eröffnet ist. Demzufolge hat man nicht nötig, die Ware an die weit entfernteren Hafenplätze des stillen Ozeans zu schleppen, sondern versendet sie auf jenem riesigen Stromnetze.

Bei dem Raubsystem der Gewinnung der Rinde und bei dem immer steigenden Verbrauch derselben lag die Befürchtung nahe, daß die Waldungen Südamerikas in einer nicht zu fernen Zeit nicht mehr imstande sein würden, dem Konsum zu genügen. Infolgedessen, zugleich veranlaßt durch die hohen Preise der Rinde, trat die holländische Regierung vor sechs Jahrzehnten der Frage der Kultur in ihren ostindischen

Besitzungen näher. Sie entsandte tüchtige Gelehrte zum Studium der geognostischen (die Erdschichtenkunde betreffenden) und botanischen Verhältnisse nach dem Vaterlande der Zinchonen; nachdem diese sich dort unterrichtet und mit Samen verschiedener Art versehen hatten, wurden auf Java unter ihrer Leitung die ersten Pflanzungen angelegt.



Fig. 180.
Cinchona succirubra. $^1/_3$ natürl. Größe.

Hier zeigte es sich, daß die geschätzteste südamerikanische Sorte, Cinchona Calisaya, keine besonderen Resultate lieferte, es mußten andere Sorten versucht werden, und hier war es namentlich Cinchona succirubra und Kreuzungen dieser, womit ausgezeichnete Resultate erzielt wurden. Während die beste amerikanische Calisaya höchstens 2—3 % Chinin enthielt, hat man auf Java durch rationelle Kultur und durch verschiedene Kunstgriffe, z. B. Umwickeln der Stämme mit Moos, Rinden produziert, welche 5—6 und mehr Prozent, ja sogar bis 11 % Chinin enthielten. Den Holländern folgten alsbald die Engländer; es wurden Plantagen auf dem Festlande Ostindiens, am Abhange des Himalaya, in den blauen Bergen, in den Neilgherries und auf Zeylon angelegt. Die Produktion aller dieser verschiedenen Pflanzungen war so kolossal, daß allein von Zeylon laut Geheschem Bericht 83/84 je 11—12 Millionen Pfund exportiert worden sind. Später ist die Ziffer sogar noch gewachsen und stieg im Jahre 1886 bis zu einem Gesamtexport von über 15 000 000 Pfd. Erst seitdem die Preise des

Chinins die Preise der Rinden immer mehr herabgedrückt haben, hat Zeylon seinen Export eingeschränkt, so daß London, zu jener Zeit der Hauptmarkt für Zeylonrinden, im Jahre 1888/89 nur reichlich 8000000 Pfd. von dort importierte, dafür aber war der Gehalt der Rinden an Chinin immer größer geworden, so daß der Durchschnittsgehalt derselben $2^1/_2$—$2^3/_4$ % erreicht hatte. Javas Export stieg allmählich ebenfalls auf 3—4000000 Pfd. mit einem Durchschnittsgehalt an Chinin von über 3 %. Englands Gesamtimport im Jahre 1887 bezifferte sich auf 14380000 Pfd., der von Deutschland wird von Gehe im gleichen Jahre auf 4243300 kg angegeben, wovon 2514800 kg aus England und 1485300 kg aus den Niederlanden stammten. Die hier angegebenen Verhältnisse haben sich seitdem wesentlich verändert. Der Export Zeylons ist, teils weil die Pflanzungen eingeschränkt sind, um den sich besser bezahlt machenden Tee anzubauen, andernteils weil an Ort und Stelle die Rinden selbst verarbeitet werden, stark zurückgegangen. Zeylon exportierte vom 1. Oktober bis zum 30. Sept. des folgenden Jahres:

1906/07	1907/08	1908/09	1909/10	1910/11	1911/12
299288	168526	149796	109381	74962	131571 Pfd.

Der Export Javas dagegen ist immer größer geworden. So wurden im Jahre 1909 von Java 7745000 kg, 1910 9021500 kg, 1911 8308000 kg, 1912 8095000 kg verschifft. Außerdem ist der Chiningehalt dieser Rinden im Durchschnitt von früher 3 % auf 6—6,38 % gestiegen. Außer dem riesenhaften Rindenexport wurden von der dortigen Chininfabrik zu Bandong noch 34552 kg reines Chinin verkauft.

Die große Produktion der Regierungsplantagen in Ostindien wird zum großen Teil für den dortigen Bedarf in Anspruch genommen. Auf Java gewinnt man die Chinarinde hauptsächlich nach dem Coppicing-Verfahren. Man fällt die Bäume, wenn sie ein Alter von etwa 8 Jahren erreicht haben, schält die Rinde ab und läßt aus dem Stumpfe Schößlinge sprießen, die man dann nach etwa 6 Jahren zur Rindengewinnung verwendet. Auch im Vaterlande der Zinchonen, namentlich in Kolumbien, hat man seit einer Reihe von Jahren Kulturen angelegt, deren Resultate ebenfalls sehr günstig sein sollen, und die auch größere Mengen in den Handel bringen.

Die Hauptimportplätze für Chinarinde sind London für amerikanische und Zeylonrinden, Amsterdam für Javarinden und endlich Le Hâvre und Hamburg, letzteres fast ausschließlich für amerikanische Rinden, namentlich Porto Cabello und Marakaibo. London, das früher der Haupthandelsplatz war, hat heute seine Bedeutung eingebüßt, an seine Stelle ist Amsterdam getreten, es wurden im Jahre 1912 in Amsterdam in den Auktionen, deren Tage schon für das ganze Jahr im voraus bestimmt werden, und unter der Hand 6635401 kg verkauft.

Der Name der Chinarinde stammt von dem indianischen Worte Quina, Rinde, ab. Ihre heilsame Wirkung war den Indianern schon vor Ankunft der Europäer bekannt, sie nannten die Rinde deshalb Quina Quina, d. h. etwa: „Rinde aller Rinden“. Daher stammen noch die heutigen französischen und englischen Bezeichnungen Quinquina.

Man unterscheidet bei den verschiedenen Chinasorten bedeckte und unbedeckte Rinden. Erstere, meistens Ast- oder Zweigrinden, bestehen aus der vollen Rinde, mit mittlerer und äußerer Rindenschicht, letztere, von diesen beiden befreit, nur aus der Bastschicht; da diese aber der eigentliche Sitz der Alkaloide ist, sind unbedeckte Rinden (Stammrinden) weit wertvoller.

Die Form der Rinden ist eine dreifache, entweder röhrenförmig (Zweigrinden), rinnenförmig (Astrinden) oder mehr oder weniger flache Stücke aus den Stammrinden bestehend.

Die amerikanischen Rinden, die teils in Kisten, teils in mit Ochsenhäuten umnähten Ballen (Seronen) von etwa 60 kg Gewicht in den Handel kommen, teilt man der Farbe ihrer Innenfläche nach in 1. gelbe, 2. braune oder graue, 3. rote Rinden. Die gelben stammen fast sämtlich aus dem südlichen Teil der Rindenregion, die braunen aus dem mittleren und die roten aus dem nördlichen Teil.

Gelbe Rinden. Cortex Chinae flavus. Die wertvollsten von allen, daher in ihren besseren Sorten Königsrinden genannt, kommen meist in Gestalt von flachen Platten oder rinnenförmigen, seltener gerollten Stücken vor. Zimtgelb, gelbrötlich, allmählich dunkler werdend, Bruch kurz, splittrig, fasrig. Die mehr rinnenförmigen Stücke sind oft mit einem weißlichen Kork bedeckt, die flachen nicht, dagegen zeigen diese häufig muldenförmige Vertiefungen vom Abwerfen der Borke herrührend. Geschmack rein bitter, wenig adstringierend. Hauptsächlich Chinin und Zinchonin enthaltend.

Die wichtigsten von ihnen sind:

Cortex Chinae Calisaya oder **regius** von Cinchona Calisaya, Peru und Bolivien. Über Arika und Kobija, in Seronen von etwa 65 kg oder in Kisten von 75 kg in den Handel kommend. Verschieden große, ziemlich schwere Platten, nur stellenweise Borke, dagegen fast immer muldenförmige Vertiefungen zeigend. Innenfläche durch wellenförmigen Verlauf der Fasern charakterisiert.

Cortex Chinae Cartagena oder **flavus durus.** Gewöhnlich rinnenförmig, bis zu 30 cm lang, 4—5 cm breit, außen ockergelb, teilweise mit weißlichem, leicht ablöslichem Kork bedeckt. Bruch langfasrig, Innenfläche gelb bis bräunlich, mit gerade verlaufenden Fasern.

Cortex Chinae Maracaibo. Groß, flach, selten rinnenförmig, außen mit schwammigem, grubigem, braunem Kork bedeckt; innen grobfasrig, rauh, braungelb; mehr Chinidin als Chinin enthaltend.

Braune Rinden. Cortex Chinae fuscus. Sie stammen nur von Zweigen und Ästen. Gerollte oder geschlossene, außen von einem grauen oder weißlichen Kork bedeckte Röhren. Innen nelkenbraun. Geschmack mehr adstringierend, weil sie neben weniger Alkaloiden (vorwiegend Zinchonin) viel Chinagerbsäure enthalten. Die wichtigste dieser Rinden ist:

Cortex Chinae Loxa. Röhren spiralig eingerollt, $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm dick. Außen dunkelgrau mit schwarzen und weißlichen Flecken, oft mit Flechtenbüscheln versehen. Innen dunkel, zimtbraun, Querrisse

mit wenig gewulsteten Rändern. Querbruch bei dünnen Rinden eben, bei stärkeren innen fasrig.

Hierher gehören ferner noch: Cort. Chinae regius convolutus; Cort. Chinae Huanuco, Cort. Chinae Guajaquil u. a. m.

Rote Rinden. Cortex Chinae ruber. Von den amerikanischen roten Chinarinden kam fast gar nichts mehr in den Handel; hierher gehört die früher so hochgeschätzte Cort. Chinae Peruvianus in oft sehr derben Stammrindenstücken, auch Cort. Chinae ruber durus genannt. In letzter Zeit werden dem Handel auch rote Rinden wieder zugeführt.

Ostindische Rinden. Diese jetzt von dem Deutschen Arzneibuch allein aufgeführten Rinden stammen alle von Cinchona succirubra oder doch deren Varietäten und Kreuzungen mit C. Ledgeriana, indem auf Java auf etwa 1 m hohe Succirubrapflanzen Sprosse von C. Ledgeriana aufgepfropft werden (Fig. 181). Die Holländer, welche die wertvollsten Rinden in den Handel bringen, benennen sie stets nach ihrer Stammpflanze, z. B. China Ledgeriana, succirubra, Haskarliana, Pahudiana usw. Das Deutsche Arzneibuch gibt folgende Charakteristik derselben: 2 bis 5 mm dicke, getrocknete Stamm und Zweigrinde angebauter Pflanzen von Cinchona succirubra.

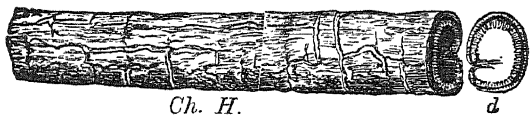


Fig. 181.
Cortex Chinae succiruber. d Querschnitt.

Chinarinde bricht mürbe und fasrig; ihre Querschnittfläche ist braunrot. Die graubräunliche Außenseite zeigt grobe Längsrunzeln und feinere Querrisse.

Innenfläche braunrot, fasrig. Pulver rötlichbraun oder rotbraun. Geschmack stark bitter und zusammenziehend. Geruch schwach. In einer Glasröhre erhitzt, liefern sie einen schön karminroten Teer. Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Alkaloidgehalt von der Zusammensetzung Chinin und Zinchonin von mindestens 6,5 % und gibt hierfür eine bestimmte Prüfungsmethode an.

Die roten Rinden enthalten neben reichlich Chinin und Zinchonin bedeutend mehr Chinarot als die anderen.

Bestandteile der sämtlichen Chinarinden. Chinin (bis 8 %), Zinchonin, Chinidin, Zinchonidin, Chinagerbsäure, Chinovagerbsäure, Chinarot, aus der Chinagerbsäure entstehend; Chinasäure meist an Kalk gebunden usw. Zur Erleichterung des Handels wird den Sendungen kultivierter Rinden eine beglaubigte Analyse beigegeben und der Wert der Rinden nach „Unit“ berechnet, worunter man die Preiseinheit für je 1 Prozent Chininsulfat in 1 holländisch Pfund Rinde versteht.

Anwendung. Vor allem zur Darstellung der China-Alkaloide, dann im Aufguß, Extrakt, Tinktur, Pulver, als stärkendes, nervenkräftigendes Mittel bei Schwächen der verschiedensten Organe. Als Fiebermittel wird jetzt wohl selten die Rinde selbst, sondern stets das

Chinin angewandt. Ferner zu kosmetischen Mitteln wie Haarwässern, Haarölen, Zahntinkturen, Zahnpulvern und zu Magenbittern.

Verwechslungen. In früherer Zeit wurden vielfach von Amerika sog. falsche Chinarinden in den Handel gebracht oder beigemengt, welche von anderen verwandten Arten, namentlich Ladenbergia, Exostemma usw. herrührten. Sie waren wohl bitter von Geschmack, enthielten aber kein Chinin.

Córtex Citri. Cortex Citri Fructus. Zitronenschale.
Écorce de citron ou limon.

Citrus medica. Citrus Limónum Risso. Rutacéae. Rautengewächse.

Südtirol, Italien, Spanien, Kalifornien kultiviert.

Meist in Spiralen geschälte Fruchtschalen der ausgewachsenen, jedoch nicht völlig reifen frischen Früchte. Die Bänder sind etwa 2 cm breit, außen grubig, bräunlichgelb, lederartig oder brüchig, auf der Innenseite weißlich, schwammig. Zitronenschale hat den charakteristischen Geruch nach Zitronenöl und schmeckt aromatisch, schwach bitter.

Auf Sizilien werden die Fruchtschalen auch mit Salzwasser konserviert, und diese hauptsächlich in England und Nordamerika auf Marmeladen verarbeitet.

Bestandteile. Ätherisches Öl. Hesperidin (Glykosid).

Anwendung. In der Likörfabrikation.

Confectio citri. Sukkade, Zitronat. Stammt von einer sehr dickschaligen und bedeutend größeren Spielart der Zitrone, Citrus medica Cedra, die besonders in der Gegend um Genua angebaut wird, und wird durch Einkochen der frischen, längere Zeit ausgewässerten Schale mit Zucker erhalten. Die Früchte werden in zwei Hälften geschnitten, in Salzwasser weich gekocht, in große Fässer verpackt und viel von Genua über Hamburg versandt.

** Córtex Condurángo. Kondurangorinde.
Écorce de Condurango. Condurango Bark.

Nach dem Deutsch. Arzneibuch V. *Marsdenia Condurango. Asclépiadacéae.* Seidenpflanzengewächse.

Ecuador, Peru.

Rinde röhren- oder rinnenförmig. 5—10 cm lang, 2—5 mm dick. Da die Rinde von Kletterssträuchern stammt, ist sie häufig gebogen. Außenfläche bei jungen Rinden mit glänzend grauer Korkhaut, bei älteren Rinden mit einer rissigen, rötlichbraunen, weißen Korkschicht bedeckt. Innenfläche hellgrau, derb, längsstreifig. Der Querbruch ist körnig, bei jüngeren Rinden langfasrig. Erhitzt man den kalt bereiteten, klaren wässerigen Auszug (1 = 5), so wird er stark trübe, beim Erkalten jedoch wieder klar, da das Kondurangin in kaltem Wasser löslich ist, in heißem sich aber ausscheidet. Infolgedessen darf eine Abkochung der Rinde erst nach dem völligen Erkalten durchgegossen werden.

Unter der Bezeichnung Mataperro-Rinde versteht man eine gute Ware, die den Anforderungen des Deutsch. Arzneibuchs entspricht. Zu-

weilen vermischt mit ganzen, holzigen Stengeln mit gegenständigen Knoten. Geschmack bitter, schwach kratzend. Geruch pfefferartig.

Bestandteile. Zwei Glykoside, α-Kondurangin und β-Konduran gin; Bitterstoff und Gerbsäure.

Anwendung. Wird als Spezifikum gegen Magenkrebs angepriesen, soll sich hiergegen aber nicht bewährt haben. Mit Wein ausgezogen ein beliebtes, die Verdauung anregendes Mittel. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Córtex Coto. Kotorinde. Écorce de Coto. Coto Bark.

Stammpflanze noch nicht genau festgestellt. *Lauracéae*, Lorbeergewächse.

Bolivia und Venezuela.

Rinde meist halbflach, selten rinnenförmig, bis 12 cm lang, 8 cm breit, schwer, hart, von mattrotbrauner Farbe. Innen braun, grob gestreift. Geschmack scharf, Geruch wenig aromatisch.

Bestandteile. Kotoin, ein Alkaloid, und ätherisches Öl. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Darmerkrankungen. Ruft aber leicht Erbrechen hervor. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Córtex Frángulae. Faulbaumrinde.

Écorce de bourdaine ou daune noir. Black Older Bark.

Rhamnus Frángula. Rhamnacéae, Kreuzdorngewächse.

Europa. Mittelasien. Nordafrika.

Die an der Sonne getrocknete, bis 1,2 mm dicke und 30 cm lange Rinde jüngerer Zweige in gänzlich eingerollten, federkiel- bis fingerdicken Röhren. Am wirksamsten ist die im April bis Juni eingesammelte Rinde. Außen matt graubraun oder schiefergrau, nach Abschaben der äußersten Korkschicht rot, mit zahlreichen weißen Korkwarzen besetzt. Innen gelb bis braunrot. Färbt beim Kauen den Speichel intensiv gelbbraun und schmeckt schleimig, unangenehm bitter-süßlich (Fig. 182).

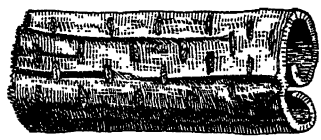


Fig. 182.
Cortex Frangulae.

Bestandteile. Die abführende Wirkung wird in der Hauptsache durch verschiedene Oxymethylanthrachinone bedingt. Frangulin (Frangulasäure), eine Säure von purgierender Wirkung, die Pseudofrangulin und Pseudoemodin liefert.

Anwendung. Ähnlich wie Rhabarber als Laxans (Abführmittel).

Die Rinde darf erst im zweiten Jahre angewandt werden, da sie infolge eines Fermentes frisch brechenerregend wirkt. Die frische Rinde ist innen mehr gelb als bräunlich. Sie wird als Nebenprodukt von dem in Europa wild wachsenden Strauche, der eine Höhe bis 6 m erreicht, gewonnen, indem das Holz zu Schießpulver verarbeitet wird. Legt man die Rinde in Kalkwasser, so wird die Innenseite rot, legt man sie in Kalilauge, dagegen braunviolett. Der gelbrötliche oder bräunliche wässerige Aufguß wird durch wenig Eisenchloridlösung tief braun.

Cortex Granáti fructuum. Granatschalen. Écorce de grenade.

Púnica Granatum. Punicacéae.

Südeuropa. Nordafrika. Ostindien.

Die getrockneten Fruchtschalen der etwa apfelgroßen Beerenfrüchte des Granatbaumes, der der granatroten Blüten wegen mitunter auch bei uns als Ziergewächs angepflanzt wird. Sie sind in verschieden großen Stücken im Handel, oft mit dem Kelch gekrönt. Hart, brüchig, außen gelbrot bis braun, feinwarzig, innen gelblich. Geruchlos, Geschmack herb.

Bestandteile. Gerbsäure 25 %, Gummi 30—34 %.

Anwendung. Gegen Durchfall. Ferner zum Gerben feiner Leder.

Auch die Blüten des Granatbaumes Flores Granati enthalten neben rotem Farbstoff Gerbstoff und werden infolgedessen ebenfalls gegen Durchfall, auch gegen Weißfluß angewendet.

** Córtex Granáti radicum. Granatwurzelrinde. Écorce de grenadier.

Die Wurzelrinde desselben Baumes, der die Granatschalen liefert, mit Zweig- und Stammrinden untermischt, soll jedoch hauptsächlich von Exemplaren gesammelt werden, die sich nicht mehr zur Obstkultur eignen. Röhrenförmige oder flache, verschieden große, 1 bis 3 mm dicke Stücke, häufig rückwärts gebogen, außen graugelb, feinrunzlig oder rissig, innen gelblich, auf dem Querschnitt gelb und glatt. Beim Kauen den Speichel gelb färbend; Geruch schwach, Geschmack herb, wenig bitter. Alte Ware soll schwächer wirken, weshalb darauf zu achten ist, daß der Speichel immer lebhaft gelb gefärbt wird, was bei alten Rinden nicht der Fall ist. Zieht man 1 Teil zerkleinerte Granatrinde eine Stunde mit 100 Teilen schwach angesäuertem Wasser aus, so erhält man einen gelben Auszug, der durch geringen Zusatz von Eisenchloridlösung schwarzblau, mit der fünffachen Menge Kalkwasser dagegen gelbrot wird, sich trübt, orangerote Flocken abscheidet und dann farblos wird.

Bestandteile. Gallus-Gerbsäure etwa 25 %. Flüssiges scharf schmeckendes Alkaloid, Pelletierin genannt.

Anwendung. In Abkochungen als Bandwurmmittel. 4—15 g mehrere Male täglich. Doch stellen sich häufig dabei Vergiftungserscheinungen ein.

Verwechslung. Als solche wird Berberitzenrinde angegeben, die aber innen hochgelb ist. Vor allem jedoch wird der wässerige Auszug durch Eisenchloridlösung nicht gefärbt.

Córtex Juglándis fructuum. Córtex nucum Juglandis.

Walnußschale. Écorce de noyer commun. Walnut Bark.

Juglans régia. Juglandacéae, Walnußbaumgewächse.

Asien, bei uns kultiviert.

Das getrocknete äußere, fleischige Fruchtgehäuse der steinfruchtartigen Springfrucht, schwarzbraun, eingeschrumpft, fast geruchlos, von sehr herbem Geschmack.

Bestandteile. Gerbsäure, auch Nuzitannin genannt. Hydrojuglon (Trioxynaphthalin). Spuren von Zitronen- und Apfelsäure. In der reifen Schale ist kein Gerbstoff vorhanden.

Anwendung. Zur Bereitung von Holzbeizen (Nußbaumbeizen) und frisch zu Haarfärbemitteln. Die durch frische Schalen an den Händen erzeugten Flecke entfernt man durch Eisenchloridlösung und nachheriges Nachwaschen mit Oxalsäurelösung.

**Córtex Mezeréi. Seidelbastrinde. Kellerhalsrinde.

Écorce de mézéréon. Mezereon Bark.

Daphne Mezeréum. Thymelaeacéae. Seidelbastgewächse.

Deutschland.

Kommt meist zu Knäueln gewickelt in den Handel. Es ist die Rinde eines in Gebirgswäldern heimischen Strauches, der rote hyazinthenartig riechende Blüten trägt, die sich vor den Blättern entwickeln. Bandartige, zähe, fußlange, bis zu 3 cm breite, etwa kartenblattdicke Streifen. Außenrinde hellbräunlich, rot punktiert, infolge Vorhandenseins einer auf ihr lebenden Flechte Microthelia analeptoides. Innenbast weißgelblich, atlasglänzend, sehr zäh und fasrig. Mittelschicht grün. Geruchlos, Geschmack anhaltend scharf. Rinden, bei welchem die Mittelschicht nicht mehr grün ist, sind zu verwerfen.

Bestandteile. Scharfes, blasenziehendes Harz, Mezerinsäure (in Äther leicht löslich), ferner Daphnin, ein kristallinischer, bitterer Stoff.

Anwendung. Höchst selten innerlich, öfters als äußerliches Reizmittel, als Zusatz zu Salben usw., wirkt innerlich sehr drastisch.

Córtex Quebracho blanco. Quebrachorinde.

Écorce de Quebracho. Quebracho Bark.

Aspidospérma Quebracho. Apocynacéae. Hundstotgewächse.

Argentinien, Brasilien.

Unter dem Namen Quebracho blanco kommt die Rinde obigen Baumes, der gelbe Blüten und stachelspitzige Blätter trägt, in den Handel. Die Rinde bildet schwere, flache oder rinnenförmige Stücke mit dicker, braungelblicher Borke. Sie und ein aus ihr dargestelltes Alkaloid, Aspidospermin, wurden als ein ausgezeichnetes Mittel gegen Fieber angepriesen, konnten sich aber nicht Bahn brechen. Dagegen wird die Rinde bei Asthma, Herzleiden und in der Likörfabrikation angewendet. Quebrachoholz stammt von Schinopsis Lorentzii, einer Anakardiazee (Sumachgewächse), in Argentinien und wird als ein stark gerbsäurehaltiges Surrogat der Eichenlohe vielfach in der Gerberei verwendet, weniger für sich allein, als in Mischung, mit Lohe zusammen. Es ist dunkelrot bis rotbraun, hart, leicht spaltbar. Auch stellt man aus dem Holz für die Gerberei ein Extrakt her, das bis zu 90 % Gerbstoff enthält. Das Leder soll mit diesem Zusatz weit schneller lohgar werden als mit reiner Lohe (Schnellgerberei).

Córtex Quercus. Eichenrinde. Écorce de chêne blanc. Oak Bark.

Quercus robur, Qu. pedunculata, Qu. sessiliflora. Fagacéae. Buchengewächse.

Europa.

Die im Frühjahr zu sammelnde Spiegel- oder Glanzrinde jüngerer Zweige unserer heimischen Eichen, die zur Gewinnung der Rinde in sogen. Eichenschälwaldungen, wo die Eichen mehr strauchartig gehalten werden, angepflanzt werden. Eichenrinde kommt vom Schwarzwald, Odenwald, Taunus und Sauerland. Außen graubraun bis silbergrau, mit weißlichen Flecken, 1—2 mm dick, innen braunrot, grobfaserig, sehr zäh. Geruch nach dem Anfeuchten loheartig. Geschmack bitter, herb, zusammenziehend.

Der wässerige Auszug der Eichenrinde ist bräunlich und gibt schon mit ganz schwacher Eisenchloridlösung (1 : 100) einen schwarzblauen Niederschlag.

Bestandteile. Gerbsäure bis 15%. Querzit (ein fünfatomiges Phenol). Gallussäure. Harz. Eichenrot.

Anwendung. Innerlich als Adstringens, äußerlich als Abkochung zu Bädern und Einspritzungen. Auf ein Bad rechnet man 500 g. Technisch wird sie zum Gerben verwendet.

Córtex Quillájae.

Quillajarinde. Panamarinde. Seifenrinde. Panamaholz. Waschholz. Écorce de Panama ou de Quillai. Quillaja Bark. Soap Bark.

Quillaja saponaria. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Spiraeéae.*

Chile, Peru, Bolivien.

Die Quillajarinde, die von obengenannter, immergrüner baumartiger Rosazee abstammt, bildet einen wichtigen Handelsartikel, der in ganzen Schiffsladungen nach Europa von Chile und Peru importiert wird. Die Rinde besteht meist nur aus der Bastschicht, da die mittleren Rinden- und oberen Korkschichten entfernt sind. Sie bildet flache oder nur wenig gebogene Stücke von sehr verschiedener Länge, etwa 10 mm Dicke und bis zu 100 mm Breite, von schmutzig weißgelber Farbe (auf der Oberfläche noch hier und da Spuren der äußeren Rindenschichten zeigend) und von sehr grobfaseriger Struktur. Oberfläche meistens rauh, Innenfläche mehr glatt und etwas heller. Auf dem Bruch und Schnitt sind mittels der Lupe zahlreiche Kristalle erkennbar, die aus oxalsaurem Kalk bestehen. Weicht man die Rinde in Wasser auf, so erscheint der Querschnitt ziemlich regelmäßig gefeldert. Die Rinde ist geruchlos, doch reizt der Staub die Schleimhäute in heftiger Weise und ruft Niesen und Husten hervor (Folge des Saponingehalts). Geschmack zuerst fade, hinterher scharf und kratzend.

Bestandteile. Saponin (auch Quillajin genannt) und zwar in weit größeren Mengen, bis zu 10%, als in der zu gleichen Zwecken angewendeten Seifenwurzel, in reinem Zustande ungiftig; daneben zwei giftige Stoffe, Quillajasäure und Sapotoxin; der wässerige Auszug schäumt wie Seifenwasser.

Anwendung. In der Wäscherei, namentlich bei wollenen und farbigen Stoffen, da sie die Farben gar nicht angreift, um so mehr als ihr Preis sehr billig ist und 1 kg als gleichwirkend mit 3 kg Schmierseife angegeben wird; im alkoholischen Auszug zu Kopfwaschwässern; ferner als schaumerzeugender Zusatz bei moussierenden Getränken; innerlich im wässerigen Aufguß als schleimlösendes Mittel statt der Senegawurzel. Ferner als Fleckmittel und überhaupt zum Reinigen von empfindlichen Stoffen, so auch von Ölgemälden. Auch zur Verfälschung von Insektenpulver. Hauptimportplatz Hamburg. Die Droge kam früher über Panama in den Handel, daher die Bezeichnung Panamarinde.

Córtex Rhamni Purshiánae seu Cáscarae Sagrádae.

Amerikanische Faulbaumrinde. Écorce sacrée. Sacred Bark.

Rhamnus Purshiána. Rhamnacéae, Kreuzdorngewächse.

Nordamerika. Rocky Mountains.

Stamm- und Zweigrinde rinnen- oder röhrenförmig, außen grau oder graubraun, vielfach mit Flechten besetzt, innen gelbbraun bis schwarzbraun, fein längsstreifig, 2—5 mm dick, im Bruch kurzfasrig. Geschmack bitter, schwach schleimig. Geruch schwach, an Lohe erinnernd. Befeuchtet man den Querschnitt der Rinde mit Kalkwasser, so färbt er sich stark rot. Die Rinde wird im April bis Juli eingeerntet. Man macht lange Einschnitte in einer Entfernung von etwa 10 cm in die Stämme, löst die Rinde los und fällt dann die Bäume, um die Zweige ebenso zu schälen. Darauf trocknet man die Streifen, indem man sie auf Drähte hängt, die Innenseite der Sonne abgewandt. Dieses Raubsystem ist deshalb in Gebrauch, weil die Bäume keine neue Rinde ansetzen. Um den bittern Geschmack zu entfernen, mischt man 100 Teile gepulverte Rinde mit 5 Teilen Magnesiumoxyd und 200 Teilen Wasser, läßt 12—24 Stunden stehen, trocknet im Wasserbade aus und reibt durch ein Sieb. Cortex Cascarae Sagradae examaratus.

Bestandteile. Emodin (Trioxymethylanthrachinon), Chrysophansäure.

Anwendung. Als abführendes Mittel gleich Cortex Frangulae. Vielfach in Form von Sagradawein. Hergestellt aus entbitterter Rinde mit süßem Wein. In der Likör- und Branntweinfabrikation. Muß vor der Verwendung ein Jahr gelagert haben.

Córtex Salicis. Weidenrinde. Écorce de saule blanc. Willow Bark.

Salix alba. S. fragilis. Salicacéae, Weidengewächse.

Europa.

Die Rinde der jüngeren, zweijährigen Zweige; bandartige Streifen, zäh, biegsam, außen glatt, glänzend, grünlichgrau, mit zerstreuten Korkwarzen, innen glatt, gelblich bis hell zimtbraun, Geschmack herb, bitter.

Bestandteile. Salizin, das man in Salizylsäure überführen kann, und Gerbsäure, 13 %.

Anwendung. Gegen Keuchhusten und Gelenkrheumatismus. Äußerlich zu Mund- und Gurgelwässern. Zu Bädern.

Córtex Simarúbae. Ruhrrinde. Écorce simaruba. Simaruba Bark.

Simarúba amara. S. officinalis. Simarubacéae, Simarubengewächse.

Guyana. Jamaika. Westindien.

Ist die getrocknete Rinde der älteren Wurzeln, verschieden groß, flach oder rinnenförmig, etwa 8 mm dick. Außen bräunlich, innen dunkler, faserig, leicht, von stark bitterem Geschmack.

Ihre Bestandteile sind etwa die des Quassiaholzes. Findet Verwendung gegen Durchfall und in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Cortex Suberis. Suber. Suber quercinum. Lignum suberinum. Kork. Korkholz. Pantoffelholz.

Quercus suber. Quercus occidentalis. Fagacéae, Buchengewächse.

Westliches Mittelmeergebiet. Portugal, Spanien, Frankreich. Nord-Afrika kultiviert.

Unter Korkholz versteht man das Korkgewebe, die äußeren Teile der Rinde obiger Eichbäume. Die Korkeiche bildet schon in den ersten 15 Jahren eine dicke Korkschicht, männlichen Kork, die aber sehr rissig und so für die Flaschenkorke nicht zu verwenden ist. Man schält diese Korkschicht ab, und die sich bildende neue Schicht, der weibliche Kork, hat nach etwa 10—15 Jahren die erforderliche Dicke erlangt und liefert brauchbare Flaschenkorke. Um die Korkschicht abzulösen, macht man rings um den Stamm kreisförmige Einschnitte, die man durch Längsschnitte verbindet, und lockert die Schicht durch Klopfen. Darauf löst man die Rinde mittels eines gekrümmten Messers, das an den Enden je eine Handhabe hat, ab, oder man läßt sie so lange am Stamme, bis sich neue Schicht gebildet hat, und kann sie dann leicht mit der Hand abziehen. Nach etwa 10—15 Jahren, in Katalonien nach 10 Jahren, kann von neuem die Korkschicht gewonnen werden, und so fährt man fort, bis der Baum ein Alter von etwa 100—150 Jahren erreicht hat und erhält bei jedesmaligem Schälen eine immer bessere Ware. Die abgeschälten Platten werden zu Haufen geschichtet, mit Steinen beschwert, getrocknet und durch Schaben mit Messern von den äußeren unreinen Schichten befreit. Darauf behandelt man sie eine Zeitlang mit siedendem Wasser und preßt sie flach. Oder man weicht sie in Wasser ein, trocknet sie an der Luft und zieht die Platten, wenn sie ziemlich trocken, durch Feuer, füllt größere Löcher mit durch Ruß gefärbte Erde aus, preßt sie zusammen und trocknet sie vollständig aus. Sie sehen dann äußerlich geschwärzt, innen bräunlich aus. Der Zweck der Behandlungsarten ist, die Poren zu schließen, den Kork weich zu machen und Wurmfraß abzuhalten. Korkholz kommt in Platten bis zu 15 cm Dicke in den Handel. Es ist hellbraun, elastisch, spezifisch leicht und undurchdringbar für Flüssigkeiten und Gase. Der Wert richtet sich nach der hellen Farbe, der Leichtigkeit und dem Zellenbau. Die beste Ware kommt von Katalonien und Andalusien (lat. suber, suberes).

Korkholz wird vor allem zur Herstellung der Korkstopfen verwendet. Ferner zu Schwimmgürteln, Korkjacken, Rettungsbooten, Schwimmern für Fischernetze und Ankerbojen, Korksohlen, Unterlagen für Ambosse usw. Die Abfälle dienen zur Bereitung von Linoleum und Kamptulikon und schwarzer Farbe. Außerdem ist Korkholz ein beliebtes Material zur Schaufensterdekoration und für Modelle von Gebäuden. Auch stellt man ein Korktuch her als wasserdichtes Gewebe, indem man Kork völlig entharzt, so daß er äußerst weich und biegsam wird, in ganz dünne Schichten von ein zehntel Millimeter Dicke schneidet und diese auf das Gewebe aufpreßt, z. B. auf Wolle oder Seide. Die hauptsächlichsten Gegenden für die Fabrikation von Korkstopfen sind Thüringen, Hessen, Baden, Bremen, Oldenburg, Spanien, Frankreich und England, und zwar werden die Korken entweder mit der Hand mittels scharfer Messer geschnitten oder mit Maschinen, die in einer Stunde über 2000 Korken schneiden, wozu man bei Handarbeit 2 Tage gebraucht. Bei Verarbeitung mit der Hand schneidet man mit langen, scharfen Messern zunächst die Platten in Würfel und diese wieder in die gewünschte Form. Beim Schneiden mit Maschinen arbeiten sich schnell drehende Messer, unter denen die Platte weiter gezogen wird.

Es werden auch gebrauchte Korke auf neu verarbeitet in den Handel gebracht, indem die Bohrlöcher mit Korkmehl verstopft werden. Derartige Fabrikate dürfen nicht als Verschlüsse von Gefäßen benutzt werden, die Nahrungs- und Genußmittel enthalten.

Córtex Ulmi intérior. Ulmenbast. Rüsterrinde. Écorce d'orme. Slippery Elm Bast.

Ulmus campéstris. U. effúsa. Ulmacéae, Ulmengewächse.

Europa.

Von jüngeren dreijährigen Ästen im Frühling gesammelt, durch Abschaben von den äußeren Rindenschichten befreit. Bandförmige, auf beiden Seiten braunrötliche Streifen. Geruchlos, Geschmack herb, bitter, schleimig.

Bestandteile. Gerbsäure (etwa 3%). Schleim.

Anwendung. Äußerlich als erweichendes, innerlich adstringierendes Mittel.

Cortex Yohimbéhé. C. Yohimbé. Yohimbeherinde. Yohimberinde.

Coryánthe Yohimbe. Rubiacéae, Krappgewächse.

Kamerun.

Rinde eines großen Waldbaumes, der in der Heimat Yumbehoa genannt wird. 60—75 cm lange, flache oder eingerollte, bis 10 mm dicke Stücke, außen grau bis braun, mit Längsfurchen und Querrissen. Innen rotbraun. Bruch faserig. Geschmack bitter. Geruchlos. Die Rinde mit verdünnter Natronlauge geschüttelt färbt diese sofort rot.

Bestandteile. Yohimbin ein äußerst stark wirkender Stoff. Yohimbenin und Farbstoff.

Anwendung. Als die Geschlechtsteile anregendes Mittel.

Gruppe VI.

Gemmae. Knospen.

Unentwickelte Blatt- oder Triebknospen.

Gémmae Pópuli. Pappelknospen. Bourgeon de peuplier. Poplar Buds.

Populus nigra. P. balsamea. Salicacéae, Weidengewächse.

Deutschland kultiviert.

Die unentwickelten, außen klebrigen Laubknospen der verschiedenen Pappelarten werden im März oder April gesammelt und getrocknet. Spitz, kegelförmig, bis zu 2 cm lang, etwa 5 mm dick, mit harzreichen, braunen, dachziegelartig angeordneten Schuppenblättern. Geruch angenehm balsamisch.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff, ein gelber Farbstoff, Chrysin oder Chrysinsäure genannt. Scharfes Harz.

Anwendung. Zur Bereitung der Pappelsalbe. Hierzu am besten frisch verwandt. Sie ist wirksam gegen Hämorrhoiden, auch gegen Brandwunden und dient in der Kosmetik als Haarwuchs förderndes Mittel. Die Knospen auch in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Gémmae oder Turiónes Pini. Kiefersprossen. Fichtensprossen. Bourgeon de pin. Sprouts of Pine.

Pinus silvestris. Conifĕrae, Nadelhölzer.

Europa.

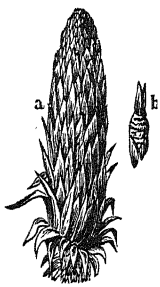


Fig. 183
Turiones Pini.

Die getrockneten, im Frühjahr gesammelten Zweigknospen der Kiefer. Zylindrisch, 2—3 cm lang, mit bräunlichen Schuppen bedeckt. Geruch stark balsamisch, Geschmack gleichfalls und bitter (Fig. 183).

Bestandteile. Harz, Spuren von ätherischem Öl, Bitterstoff.

Äußerlich gegen Gicht. Innerlich als Blutreinigungsmittel. Zur Bereitung des Fichtennadelextraktes. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Gruppe VII.

Folia. Blätter.

Bei der Bezeichnung der hierher gehörenden Drogen gehen vielfach Folia und Herbae (Kräuter) durcheinander. Findet man die gewünschte Droge in Gruppe VII nicht, suche man sie deshalb in Gruppe VIII.

Fólia Althaeae. Folia Hibisci. Feuilles de guimauve.

Eibischblätter. Altheeblätter.

Althaea officinalis. Malvacéae, Malvengewächse.

Kommen von Franken, Nürnberg, Schweinfurt und Bamberg, z. T. auch von Ungarn und werden kurz vor dem Blühen gesammelt. Die Spreite ist bis 10 cm lang, bei jüngeren Laubblättern rundlich elliptisch, fast eiförmig, bei älteren undeutlich drei- bis fünflappig. Der Rand grob gekerbt oder gesägt. Graufilzig, auf beiden Seiten dicht Büschelhaare tragend. Gestielt, doch ist der Blattstiel meist nur halb so lang wie die Spreite. Geschmack schleimig. Geruchlos (Fig. 184).

Bestandteile. Schleim.

Anwendung. Als hustenlinderndes Mittel. Außerdem äußerlich als erweichendes Mittel. Ein Bestandteil der Species emollientes.

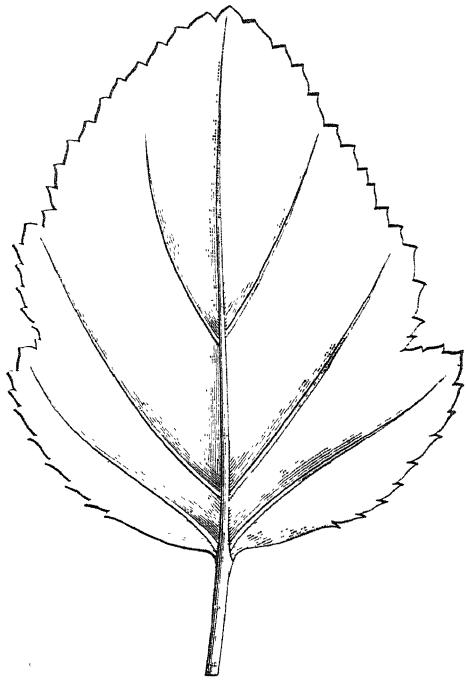


Fig. 184.
Folium Althaeae. Jüngeres Blatt.

Fólia Aurántii.

Pomeranzenblätter. Feuilles d'oranger.

Citrus aurantium amara. Citrus vulgaris Risso.

Rutacéae, Rautengewächse.

Südeuropa kultiviert.

Die gelbgrünen, lederartigen Blätter der bitteren Pomeranze; bis 10 cm lang, 3—4 cm breit, stumpf zugespitzt, drüsig punktiert; ganzrandig, an der Spitze gesägt, Blattstiel gegliedert, beiderseits mit einem keilförmigen Flügel versehen. Geruch schwach aromatisch, Geschmack ebenfalls, dabei bitter, herb (Fig. 185).

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff, Bitterstoff.

Anwendung. Als nervenstärkendes Mittel im Aufguß. Zur Herstellung des „Petit-grain"-Öls. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

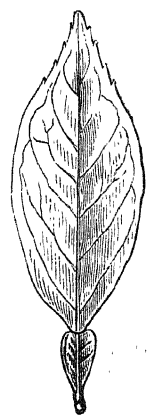


Fig. 185.
Fol. Aurantii.

**†Fólia Belladónnae. Tollkirschenblätter. Belladonnablätter.

Feuilles de belladonne ou de Morelle furieuse. Belladonna Leaves.

Atrópa Belladónna. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Deutschland in Bergwäldern.

Die Blätter sind beim Beginn der Blütezeit im Juni und Juli von wildwachsenden Pflanzen, die glockenförmige, braunviolette, hängende Blüten tragen, zu sammeln und rasch an dunklem Ort zu trocknen. Sie sind oval, ganzrandig, zugespitzt, oberseits bräunlichgrün, unterseits graugrün, höchstens 20 cm lang, bis 10 cm breit, die jüngeren weichhaarig, die älteren nur an den Nerven und am Blattstiel behaart; charakteristisch für die Blätter ist, daß sie besonders auf der Unterseite fast stets kleine runde, weiße Punkte zeigen, herrührend von Oxalaten. Geruch schwach narkotisch, Geschmack scharf, bitter (sehr giftig!) (Fig. 186).

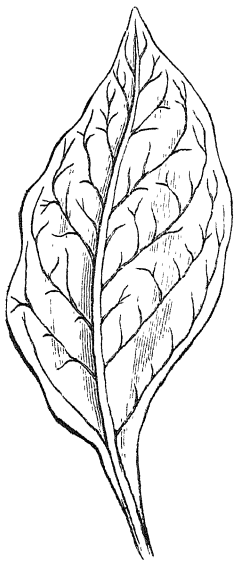


Fig. 186.
Folium Belladonnae.

Bestandteile. Zwei giftige Alkaloide, Hyoszyamin und Atropin, ferner Asparagin.

Anwendung. Hauptsächlich zur Herstellung des Atropins, Extr. Belladonnae usw. In der inneren Medizin als betäubendes, narkotisches Mittel bei Hals-, Nervenleiden, Keuchhusten. Äußerlich zu schmerzstillenden Umschlägen. Zusatz zu Asthmazigaretten.

Der Name Belladonna bedeutet „schöne Frau“ und rührt daher, weil die äußerst giftigen, glänzend schwarzen Früchte, Teufelsbeeren oder Wutbeeren genannt, zu einem äußerlich anzuwendenden Schönheitswasser verwendet wurden.

Folia Bétulae. Birkenblätter.

Betula verrucosa. B. pubescens. Betulacéae, Birkengewächse.

Mitteleuropa. Asien.

Im Frühjahr gesammelte und im Dunkeln ausgetrocknete Laubblätter. Gestielt, graugrün, Rand doppelt gesägt. Geruch kaum vorhanden. Geschmack fade.

Bestandteile. Betuloretinsäure, Gerbstoff.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel. Gegen Gicht und Nierensteine. Muß mindestens 6 Monate lang getrunken werden.

Folia Boldo. Boldoblätter. Feuilles de Boldo.

Peumus Boldus. Boldoa fragrans. Monimiacéae.

Chile.

Dicke, leicht zerbrechliche, gestielte Blätter bis 10 cm lang, eiförmig, am Rande, der ganzrandig ist, umgebogen, mit Büschelhaaren besetzt. Geruch kräftig aromatisch. Geschmack kampherartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, ein Alkaloid Boldin und ein glykosidischer Körper Boldogluzin.

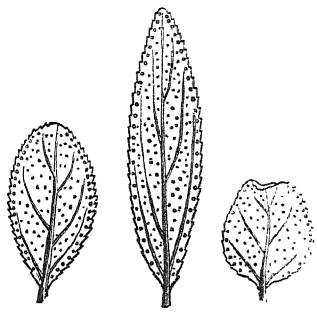
Anwendung. Gegen Erkrankung der Harnorgane, Gonorrhöe, auch gegen Gallensteine und Leberkrankheiten.

** Fólia Búcco oder Barósmae. Bukkoblätter. Buchublätter. Feuilles de Buchu. Buchu Leaves.

Barósma crenata. B. betulina. B. serratifolia. B. crenulata. Empleúrum ensatum. Rutacéae, Rautengewächse.

Kap der guten Hoffnung.

Oben genannte kleine, immergrüne Sträucher nebst einigen anderen Arten von Barosma und Empleurum liefern uns die Droge. Blätter eiförmig oder länglicheiförmig, gesägt, gekerbt oder gezähnt, punktiert, gelbgrün, lederartig, 1—2 cm lang, etwa 1 cm breit. Geruch eigentümlich, schwach kampherartig, Geschmack ähnlich, schwach bitter (Fig. 187).



a b c

Fig. 187. Fol. Bucco.
a B. crenata. b B. crenulata.
c B. betulina.

Karvo-Buchoblätter von Diosma succulenta abstammend sind ganzrandig, den übrigen in der Wirkung gleichwertig.

Bestandteile. Ätherisches Öl in sehr geringer Menge. Diosmin (Glykosid), Salizylsäure, Gummi.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel. In der Branntweinfabrikation.

** Fólia Cóca. Kokablätter. Feuilles de Coca. Coca Leaves.

Erythróxylon Coca. Erythroxylacéae, Kokagewächse.

Bolivien, Peru, Chile, Brasilien, Zeylon, Java, Australien, wild und kultiviert.

Die Kokablätter spielen in ihrer Heimat Südamerika, auch in Mittelamerika ungefähr dieselbe Rolle wie in anderen Ländern der chinesische Tee. Sie werden von dem bis 1,5 m hohen Kokastrauch, der unscheinbare, gelblichweiße Blüten und nicht sehr große rote Früchte trägt, häufig drei- bis viermal im Jahr, was allerdings der Pflanze nicht zuträglich ist, geerntet und werden dort von reichlich 10 Millionen Menschen als nervenanregendes Mittel teils im Aufguß genossen, teils für sich oder mit Asche vermengt gekaut (Fig. 188—189). Sie regen das Nervensystem an, befähigen zu großen Strapazen und beseitigen das Gefühl des Hungers; jedoch scheinen sie diese Wirkung nur im frischen Zustand zu haben. Anhaltender und übermäßiger Genuß wirken ebenso erschlaffend auf den Organismus wie Opium, Alkohol und andere derartige Berauschungsmittel. Die Blätter sind länglicheiförmig oder verkehrteiförmig, an der Spitze schwach ausgerandet, zuweilen auch zugespitzt, 4—8 cm lang, 2—4 cm breit, ganzrandig, kahl; oben dunkelgrün; zart geadert, auf der Unterseite mit bogenförmigen Seitennerven (charakteristisches Kennzeichen). Die Ware,

wie sie zu uns kommt, ist meist mit sehr vielen zerbrochenen Blättern, oft auch mit Stielresten vermengt, geruchlos und fast ohne Geschmack. Im frischen Zustand soll sie teerartig riechen und bitterlich schmecken. Größere Kokaanpflanzungen (Kokales) sind besonders in der Provinz La Paz in Bolivien. Die Bolivia-Kokablätter werden sehr geschätzt, kommen jedoch mitunter nur in geringen Mengen nach Deutschland. Die Peru-Kokablätter werden nach den beiden Städten Kuzko und Trujillo bezeichnet.

Die Javasorte unterscheidet sich von den amerikanischen Blättern durch den Gehalt von Benzoylpseudotropein.

Kokablätter müssen in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden, da sie leicht



Fig. 188.
Erythroxylon Coca. (Etwa $^2/_5$ natürlicher Größe.)

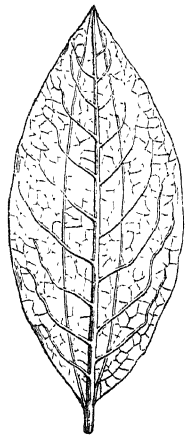


Fig. 189.
Folium Coca,
von unten gesehen.

dumpfig werden. Das Deutsche Arzneibuch schreibt eine jährliche Erneuerung der Blätter vor, indem sie sich mit der Zeit in ihren Bestandteilen verändern.

Bestandteile. Kokain (dem Thein ähnliches Alkaloid) bis zu $^1/_4\,^0/_0$, Spuren ätherischen Öls; im frischen Zustand ein zweites dickflüssiges Alkaloid, Hygrin, ferner Kokagerbsäure.

Anwendung. Die Droge fand lange Zeit gar keine Beachtung, bis man die ausgezeichneten Wirkungen des Kokains (siehe dieses) kennen lernte. Seitdem war kaum so viel Ware zu beschaffen, als von den chemischen Fabriken zur Darstellung des Alkaloids verlangt wurde, jedoch haben sich die Verhältnisse dadurch geändert, daß nicht mehr die ohnehin schlechte Ausbeute liefernden getrockneten Blätter importiert werden, sondern ein an Ort und Stelle hergestelltes Rohkokain, das in Deutschland gereinigt wird.

**† Fólia Digitális. Fingerhutblätter.

Feuilles de digitale. Foxglove Leaves.

Digitális purpúrea. Scrophulariaceae (auch *Personatae* genannt), Rachenblütlergewächse.

Gebirge Mitteleuropas. Harz, Thüringen, Schwarzwald, Vogesen.

Blätter länglicheiförmig, zugespitzt, bis zu 30 cm lang, 5—10 cm breit, runzlig, Rand ungleich gekerbt, oben dunkelgrün, unten heller und stärker weichfilzig, mit stark hervortretendem, zierlichem Adernetz. In diesem Adernetz sieht man bei durchscheinendem Lichte ein sonst nicht bemerkbares feineres Adernetz. Entweder sitzend oder mit einem kurzen dreikantigen, geflügelten Blattstiel versehen. Geruch schwach narkotisch, Geschmack ekelhaft bitter. Sehr giftig (Fig. 190). Die Blätter sollen nur von der wildwachsenden Pflanze und zwar zu Beginn der Blütezeit im Juli und August gesammelt werden, da die kultivierten schwächer wirken. Letztere unterscheiden sich von den wilden durch bedeutendere Größe und schwächere Behaarung. Für die Wirksamkeit der Blätter ist es erforderlich, die Blätter bei trockenem Wetter einzusammeln und sofort gut auszutrocknen. Die Aufbewahrung hat an absolut trockenem Orte zu geschehen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt ein Nachtrocknen über gebranntem Kalk vor. Außerdem muß die Droge vor Licht geschützt werden.

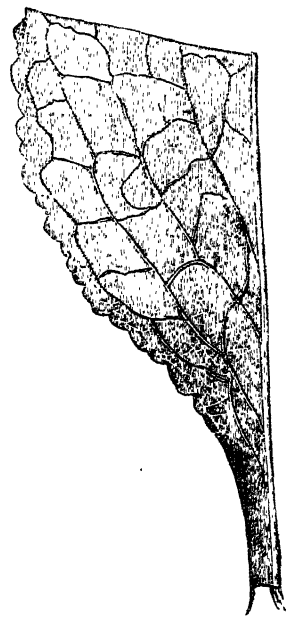


Fig. 190.
Folium Digitalis. Ein Stück der Blattfläche von unten gesehen.

Bestandteile. Digitonin, Digitalin und Digitoxin (giftige Glykoside). Auf dem Digitoxin beruht die Hauptwirkung.

Anwendung. Sehr häufig in der inneren Medizin, namentlich gegen Herzleiden. Größere Dosen oder zu lange fortgesetzter Gebrauch wirken giftig.

Tröpfelt man dem Auszuge von einem Teil Fingerhutblättern und zehn Teilen siedendem Wasser nach dem Erkalten Gerbsäurelösung zu, so entsteht ein reichlicher Niederschlag, der von überschüssiger Gerbsäurelösung nur schwer wieder gelöst wird.

Fólia Eucalýpti. Eukalyptusblätter. Fieberbaumblätter.

Feuilles d'eucalyptus. Eucalyptus-leaves.

Eucalyptus glóbulus und andere Eucalyptus-Arten, man zählt deren über hundert. *Myrtaceae*, Myrtengewächse.

Australien, Tasmanien. In den Tropen, ferner in Südfrankreich, Spanien, Portugal, auch in Deutsch-Afrika kultiviert.

Blätter bis über 20 cm lang, graugrün, oft mit braunen Punkten durchsetzt, lederig, ältere sichelförmig gebogen, Blattstiel gedreht. Der

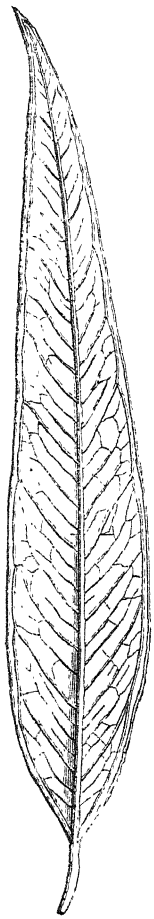


Fig. 191.
Fol. Eucalypti.

ganzrandige Rand ist etwas verdickt, in einiger Entfernung davon zeigen sich deutlich hervortretende Randnerven. Jüngere Blätter ungestielt, eiförmig, der Grund herzförmig. Geruch aromatisch, Geschmack gleichfalls, etwas bitter (Fig. 191).

Die Eukalyptusarten wachsen sehr schnell und werden deshalb in den Fiebergegenden zu Waldungen angepflanzt, um die Gegenden zu entwässern und anderen Anpflanzungen als Schutz zu dienen. Außerdem kommt die braune Rinde Cortex Eucalypti als Ersatz von Quebracho in den Handel. Sie enthält bis zu 40 % Gerbstoff.

Bestandteile. Ätherisches Öl (siehe dieses), Gerbstoff, Bitterstoff.

Anwendung. Hauptsächlich zur Gewinnung des ätherischen Öls. Zu Mund- und Gurgelwässern. Geraucht oder als Abkochung gegen Asthma. Gegen Zuckerkrankheit. Ferner zur Herstellung eines Extraktes, das als Kesselsteinmittel Verwendung findet. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Fólia Fárfarae. Huflattigblätter.

Feuilles de tussilage ou de pas d'âne.

Coltsfoot Leaves.

Tussilago Farfara. *Compositae*, Korbblütlergewächse, Gattung *Tubuliflorae*, Röhrenblütler.

Europa überall gemein. Über die ganze nördliche Erdhälfte verbreitet, wächst besonders an Flußufern auf Lehmboden.

Die im Juni und Juli gesammelten Blätter, lang gestielt, die Spreite 8—15 cm lang, rundlich herzförmig, eckig ausgebuchtet, in den Buchten gezähnt. Oben dunkelgrün, unten dicht weißfilzig. Geruch und Geschmack schwach, schleimig, bitterlich (Fig. 192).

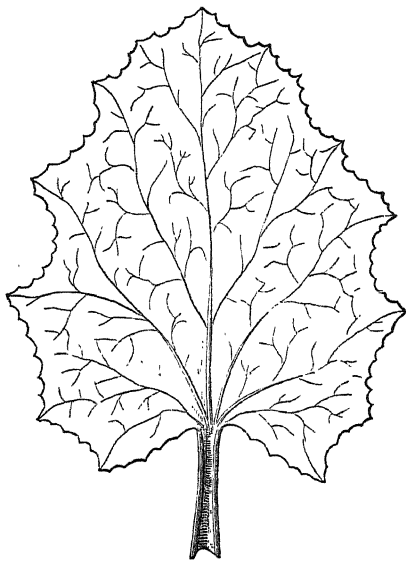


Fig. 192. Fol. Farfarae.

Bestandteile. Schleim, Gallussäure, Spuren von glykosidischem Bitterstoff und ätherischem Öl, ferner viele Salze.

Anwendung. Als schleimlösendes Mittel.

Verwechslung namentlich mit den Blättern von Tussilago petasites; Blätter fast 3 mal so

groß, wenig filzig, schwächer ausgebuchtet. Außerdem ist die Nervatur der Oberseite nicht so kräftig entwickelt.

Folia Fragáriae. Erdbeerblätter. Waldbeerblätter. Feuilles de fraisier.

Fragaria vesca. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Potentilléae.*

Europa, in Wäldern. Asien.

Blätter dreizählig, sitzend, das mittlere mitunter gestielt, Rand gesägt, weich behaart.

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Als Blutreinigungsmittel. Vor allem als Genußmittel, Ersatzmittel für chinesischen Tee.

Folia Henna. Hennah. Henna.

Lawsonia alba. Lawsonia inermis. Lithraceae.

Orient. Mittelmeergebiet.

Es kommen die gepulverten Blätter in den Handel. die im Orient dazu dienen, Fingernägel und Fingerspitzen orangerot zu färben. Alle Haare, selbst dunkle werden ebenfalls rot gefärbt. Mit Indigoblätterpulver, im Orient Reng genannt, zusammen dienen sie zum Schwarzfärben der Haare. Diese werden dadurch zuerst grünschwarz, dann dunkel blauschwarz (s. Buchheister-Ottersbach II. T). Außer zu diesen kosmetischen Zwecken werden sie auch ab und zu in der Färberei gebraucht.

Fólia Hepáticae. Leberkraut.

Hepática triloba. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Anemonéae.*

Europa, Laubholzwälder.

Blätter langgestielt, fast lederartig, dreilappig, die einzelnen Lappen eirund, ganzrandig; oben schwach glänzend, bräunlich; unten seidenhaarig. Geruchlos; Geschmack schwach und herb. Diese lange Zeit ganz vergessene Droge ist wieder in Aufnahme gekommen, und wird jetzt meist das ganze Kraut als Herba Hepaticae nobilis gehandelt.

**† Folia Hyoscýami. Bilsenkrautblätter.

Herbe de jusquiame noire. Hyoscyamus Leaves.

Hyoscýamus niger. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Europa, Asien, in Thüringen und Bayern kultiviert.

Sollen nur von 2jährigen Pflanzen während der Blütezeit im Juli und August gesammelt werden. Die grundständigen Blätter bis 30 cm lang, bis 10 cm breit, gestielt, der Blattstiel bis 5 cm lang, Spreite länglich-eiförmig, buchtig gezähnt.

Die Stengelblätter sind kleiner, sitzend und haben 1—4 breite, zugespitzte Zähne, frisch klebrig, filzig. Alle Blätter sind beiderseitig

reichlich behaart. Blüten schmutzig gelb, im Schlunde schwarzviolett. Frucht eine Deckelkapsel (Fig. 193). Geruch frisch widerlich, betäubend, getrocknet weit schwächer. Geschmack bitter, scharf (sehr giftig!).

Bestandteile. Hyoszyamin, giftiges Alkaloid, gleich dem Atropin die Pupille erweiternd, viele Salze (Kaliumnitrat), Gummi, Hyoszin.

Anwendung. Innerlich als beruhigendes Mittel in sehr kleinen Dosen, namentlich als Extrakt, auch äußerlich (Oleum Hyoscyami coctum, durch Kochen von frischem Kraut mit Öl bereitet). Das Kraut wird frisch und getrocknet angewandt.



Fig. 193. Fol. Hyoscyami.

** Fólia Jaborándi.

Jaborandiblätter. Feuilles de jaborandi. Jaborandi Leaves.

Pilocarpus Jaborandi und andere Pilokarpusarten. *Rutacéae*, Rautengewächse.

Nordbrasilien und Paraguay.

Die von Argentinien eingeführten Jaborandiblätter stammen von Piper Jaborandi, einer Piperazee, sind aber durch die sogenannte Pernambukosorte, von der erstgenannten Pflanze und anderen Pilokarpusarten, Sträuchern mit immergrünen Blättern, stammend, gänzlich verdrängt. Es sind hauptsächlich fünf verschiedene Pilokarpusarten im Handel. P. Jaborandi, P. microphyllus P. spicatus, P. pennatifolius und P. trachylophus. Sie tragen unpaarig gefiederte Laubblätter, und kommen die einzelnen Fiederblättchen und nicht die ganzen Laubblätter

in den Handel. Die Blätter sind 7 bis 15 cm lang, 4—5 cm breit, mit kurzen Stielchen, nur das Endblättchen trägt einen 2 bis 3 cm langen Stiel; länglich-eirund oder zugespitzt, meist an der Spitze ausgerandet, ganzrandig, an der Basis ungleich; gegen das Licht gehalten zeigen sich eine Menge unregelmäßig stehende Ölbehälter; mehr oder weniger behaart, oben braungrün, Unterseite heller. Geruch aromatisch. Geschmack brennend, den Speichelfluß ungemein fördernd. Reibt man die Blätter zwischen den Fingern, so erinnert der Geruch deutlich an die getrockneten Pomeranzenschalen (Fig. 194).

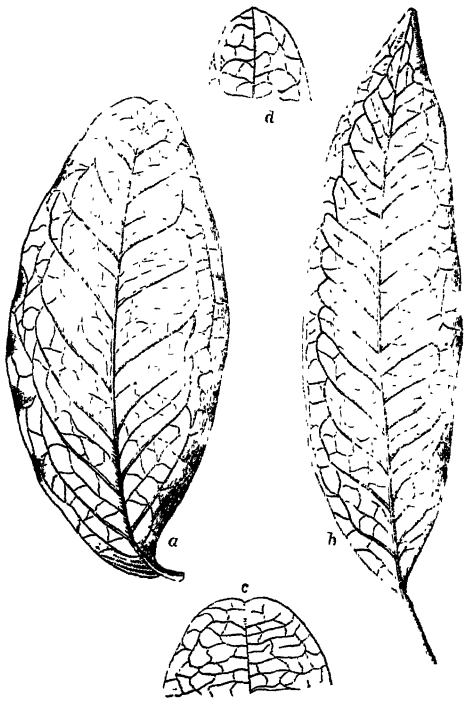


Fig. 194.
Folia Jaborandi.

Bestandteile. Ätherisches Öl, die Alkaloide Pilokarpin, Jaborin und Pilokarpidin.

Anwendung. Als ungemein stark schweißtreibendes Mittel, vor allem dienen sie zur Darstellung des Pilokarpins. Auch in der Kosmetik zu Haarwässern.

Fólia Ilicis aquifólii. Stechpalmen- oder Hülsenblätter.

Ilex aquifólium. Aquifoliacéae, Stechpalmengewächse.
Mitteleuropa.

Blätter lederartig, glänzend, dunkelgrün, gezähnt, mit Stachelspitzen, 4—5 cm lang, 2—3 cm breit, länglich-oval. Geruchlos, von bitterem Geschmack.

Bestandteile. Kristallinischer Bitterstoff, Ilizin genannt, Gerbstoff und Farbstoff.

Anwendung. Hier und da in der Volksmedizin.

Fólia Ilicis Paraguayénsis. Folia maté.

Paraguaytee. Maté. Jesuitertee.

Ilex Paraguayensis. I. amara und andere Ilexarten. *Aquifoliacéae.* Stechpalmengewächse
Paraguay, Südbrasilien.

In seiner Heimat dient der Paraguaytee, dort Maté genannt, als tägliches Genußmittel, gleich dem chinesischen Tee. Er wirkt noch

kräftiger als dieser und soll der Aufguß von angenehmem Geruch und Geschmack sein. Seiner Verwendung zu gleichen Zwecken in Europa steht der Umstand entgegen, daß er bei langem Seetransport verdirbt. Bei uns hat er Wichtigkeit zur Darstellung des Teins, das mit Koffein identisch ist. Er stellt, wie er zu uns kommt, ein gelblichgrünes, grobes Pulver mit reichlichen Stengelresten vermischt dar, eingestampft in Ballen von 100 kg, die in Tierhäute genäht sind. Diese Sorte heißt Tercio (dritte), während die beiden ersten Sorten nur zu Genußzwecken in ihrer Heimat verbraucht werden. Die Ware wird bereitet, indem die Blätter der jungen Zweige der oben genannten Stechpalme entweder an der Sonne oder auf Hürden über Feuer gedörrt und dann zerstampft werden. Die zu uns kommende Ware riecht und schmeckt keineswegs angenehm.

Bestandteile. Das Alkaloid Koffein etwa $^1/_2$%, Gerbsäure, Spuren von ätherischem Öl und Vanillin.

Fólia Juglándis. Walnußblätter.

Feuilles de noyer commun. Wallnut-tree-Leaves.

Juglans régia. Juglandacéae, Nußbaumgewächse.

Asien, Europa kultiviert.

Die Fiederblättchen des unpaarig gefiederten Laubblattes. Die Blättchen länglich, eiförmig zugespitzt, ganzrandig, kahl; bis 15 cm lang, bis zu 7 cm breit. Von dem Mittelnerv gehen meist 12 starke Seitennerven ab, die durch rechtwinkelig auf diesen stehende, fast geradlinige schwächere Seitennerven verbunden sind. Sie sollen im Juni, bevor sie gänzlich ausgewachsen, eingesammelt werden und nach dem Trocknen schön grün sein. Unvorsichtig getrocknete Blättchen werden braun und sind unwirksam. Geruch angenehm, aromatisch, Geschmack herb, bitter.

Bestandteile. Nuzitannin, Juglon (Oxynaphthochinon), Inosit (eine alkoholähnliche Verbindung), Spuren von ätherischem Öl.

Anwendung. Als blutreinigendes Mittel. Ein Teelöffel voll auf eine Tasse. Äußerlich zu Umschlägen bei geröteten Augen. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Fólia Laúri. Lorbeerblätter. Feuilles de laurier. Laurel Leaves.

Laurus nóbilis. Lauracéae. Lorbeergewächse.

Orient, Südeuropa kultiviert und verwildert.

Blätter lederartig, 10—12 cm lang, 4—5 cm breit, ganzrandig, gelbgrün. Geruch aromatisch, Geschmack ebenfalls und bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Bitterstoff.

Anwendung. Als Küchengewürz. In der Branntweinfabrikation. Man achte auf möglichst dunkle Farbe und kräftigen Geruch.

** Fólia Laúro-Cérasi. Kirschlorbeerblätter.

Feuilles de laurier cerise. Cherry-Laurel Leaves.

Prunus Laúro-Cérasus. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Pruneae*.

Kleinasien, bei uns kultiviert.

Die Blätter kommen nur in frischem Zustande zu Aqua Lauro-Cerasi zur Verwendung. Sie sind bis zu 15 cm lang, 6—7 cm breit, lederartig, glänzend, dunkelgrün, unten heller, kahl, entfernt gesägt; am Grunde der Blätter stehen zu beiden Seiten der Stielnerven zwei weißgrüne Drüsen. Geruch zerrieben nach bitteren Mandeln, nach Blausäure.

Bestandteile. Sie enthalten gleich den bitteren Mandeln Amygdalin, hier Laurozerasin genannt, und Emulsin, aus welchen sich, bei Zutritt von Wasser, Bittermandelöl, (Benzaldehyd), Zucker und Blausäure bilden. Sie finden auch in der Likör- und Branntweinfabrikation Verwendung.

Fólia Malvae. Malvenblätter. Käsepappelkraut. Pappelkraut. Pappelblätter.

Feuilles de mauve. Mallow Leaves.

Malva silvestris. M. neglecta. Malvacéae. Malvengewächse.

Ganz Europa, Deutschland wildwachsend, hauptsächlich Belgien und Ungarn.

Malvenblätter sind während der Blütezeit von wildwachsenden Pflanzen zu sammeln. Blätter langgestielt, rundlich, fünf- bis sieben-

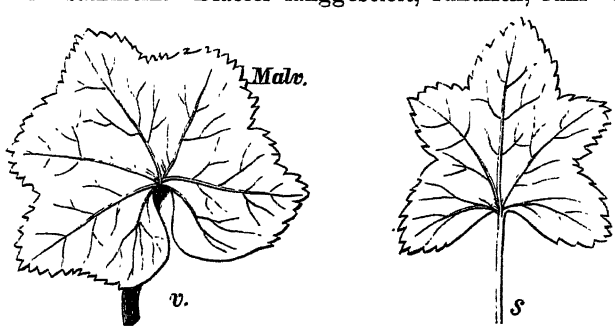


Fig. 195
Folia Malvae. v M. neglecta, s M. silvestris.

lappig, am Grunde flach herzförmig oder tief eingeschnitten oder nierenförmig. Schwachbehaart. 7—11 cm lang, bis zu 15 cm breit. Der Blattrand ungleichmäßig kerbig, sägezähnig. Geruchlos. Geschmack fade, schleimig (Fig. 195).

Anwendung. Äußerlich zu erweichenden Umschlägen.

Fólia oder Herba Mático. Matikoblätter.

Feuilles de matico. Matiko Leaves.

Piper angustifólium und andere Piperazeen. *Piperacéae.* Pfeffergewächse.

Zentral- und Südamerika.

Die Droge kommt in festgepreßten Ballen, hauptsächlich aus Peru in den Handel. Sie besteht aus Blättern, Stengeln und Blütenstand-

fragmenten und zwar nicht von einer einzigen Piperazee, sondern meist gemischt aus acht verschiedenen Piperazeen, P. cámphoriferum, P. lineatum, P. angustifolium, P. acutifolium, P. Mandoni, P. mollicomum, P. asperifolium und einer unbekannten Piperazee. Blätter eirund, zuweilen zugespitzt, kurz oder langgestielt, am Grunde mitunter herzförmig, netzförmig geadert, stark gerippt, auf der Unterseite graufilzig, Mittelrippe stark hervortretend. Geruch aromatisch, Geschmack bitterlich, pfefferartig (Fig. 196).

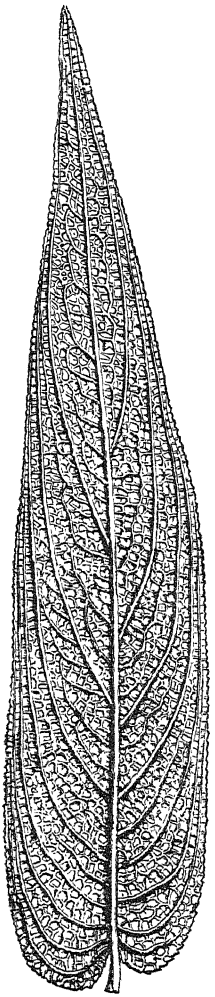


Fig. 196.
Fol. Matico.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Matiko-Bitterstoff, Gerbsäure.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel (durch Aufstreuen des Pulvers); das Destillat als Injektion gegen Gonorrhöe. In der Branntweinfabrikation.

Fólia Melissae. Melissenblätter, Melissenkraut.

Herbe de mélisse ou de citronelle. Balm Leaves.

Melissa officinalis. Labiatae, Lippenblütlergewächse.

Nordafrika. Südeuropa. Bei uns kultiviert (Quedlinburg, Erfurt, Jena, Cölleda).

Die Blätter sollen von kultivierten Pflanzen gesammelt werden. Blätter rundlich-eiförmig, am Grunde herzförmig, unterseits fast kahl, nur an den Nerven schwach behaart, lang gestielt, Spreite 3—5 cm lang, bis 3 cm breit, stumpf gesägt, auf der Unterseite glänzende Drüsenschuppen. Geruch angenehm zitronenartig, Geschmack gleichfalls, etwas bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff, Harz.

Anwendung. Hauptsächlich in der Volksmedizin als magenstärkendes, schweißtreibendes Mittel. Ferner zur Herstellung des Karmelitergeistes. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Fólia Millefólii (Herba Millefolii).

Schafgarbenblätter. Röhlstee.

Feuilles de millefeuille. Milfoil. Yarrow.

Achilléa Millefolium. Compósitae,

Korbblütlergewächse, Unterfamilie *Tubuliflorae*, Röhrenblütler.

Europa.

Stengelblätter sind sitzend, die untersten gestielt, fein, 2—3 fach fiederschnittig, graugrün, die Zipfel mit Stachelspitzen versehen, behaart; Geruch, namentlich frisch angenehm aromatisch, Geschmack bitter (Fig. 197).

Bestandteile. Ätherisches Öl (blau), Achillein (Bitterstoff), Gerbstoff, Akonitsäure (nicht giftig).

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Schwindsucht, Lungenleiden, Menstruationsbeschwerden, bei Nieren- und Magenkrankheiten. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

In gleicher Weise wie die Blätter werden auch die Blüten als Flores Millefolii benutzt. Die kleinen weißen Blüten sind zu einer Trugdolde angeordnet. Geruch aromatisch, Geschmack gleichfalls und bitter.

Bestandteile. Wie bei den Blättern, nur eine größere Menge des dunkelblauen ätherischen Öles.

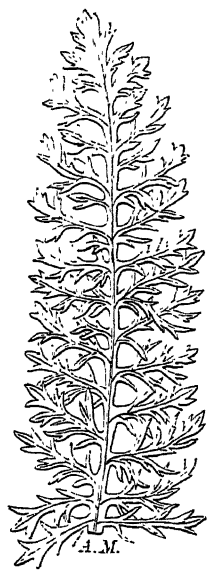


Fig. 197.
Blatt von Achillea Millefolium.

Folia Myrtilli. Heidelbeerblätter. Blaubeerblätter. Bickbeerenblätter. Gandelbeerblätter.

Vaccinium Myrtillus. Ericacéae, Heidekrautgewächse, Unterfamilie *Vaccinioidéae*.

Mitteleuropa. In deutschen Wäldern.

Blätter gestielt, eirund, hellgrün, Rand gesägt.

Bestandteile. Arbutin, Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Zuckerkrankheit.

Fólia Nicotiánae.

Tabakblätter. Feuilles de tabac. Tobako Leaves.

Nicotiána Tabacum. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Virginien, kultiviert auch in Deutschland u. a. O.

Von so großer Wichtigkeit der Tabak für die allgemeinen volkswirtschaftlichen Interessen auch ist, von ebenso geringer Bedeutung ist er für den medizinischen Gebrauch. Hierzu dürfen nur die einfach getrockneten Blätter der Tabakspflanze benutzt werden, nicht die zum Rauchtabak präparierten. Diese sind infolge von sog. Beizen oder durch eine Art von Gärung in ihrer Zusammensetzung verändert. Für medizinische Zwecke werden hauptsächlich die Blätter aus der Pfalz verwendet. Sie werden auf Bindfaden gezogen und getrocknet. Die Blätter sind bis zu 60 cm lang, bis zu 15 cm breit, länglich eirund, lanzettlich, ganzrandig mit starken Rippen. Geruch narkotisch, Geschmack scharf, ekelhaft bitter.

Bestandteile. Nikotin; sehr giftig, flüchtiges und flüssiges Alkaloid und das ebenfalls flüchtige, aromatische, nicht giftige Nikotianin, von anderen auch Nikotianakampher genannt.

Anwendung. Selten noch innerlich, im Aufguß als krampfstillendes Mittel, öfter noch zu Klistieren und zur Bereitung des Aqua Nicotianae (ein Destillat der Tabaksblätter mit Wasser). Vor allem zur Vertilgung von Ungeziefer, wie Motten, Wanzen, Blutläuse und Läuse bei Haustieren.

Folia Ribium. Folia Ribium nigrorum. Johannisbeerblätter.

Feuilles de Cassis.

Ribes nigrum. *Saxifragacéae*, Steinbrechgewächse.

Europa. Asien.

Blätter drei- bis fünflappig gestielt, am Grunde herzförmig, Rand grob gezähnt, wenig behaart. Unterseite mit gelben Punkten besetzt.

Geruch und Geschmack wanzenartig.

Anwendung. Als schweißtreibendes Mittel.

Fólia Rorismaríni oder Ánthos. Rosmarinblätter.

Feuilles de romarin. Rosmary Leaves.

Rosmarínus officinális. *Labiátae*, Lippenblütlergewächse.

Mittelmeerländer, bei uns in Gärten kultiviert.

Blätter ungestielt, linienförmig, 1—$3^1/_2$ cm lang, etwa 6 mm breit, lederartig, oben dunkelgrün glänzend und gewölbt, unten weißfilzig. Rand stark zurückgebogen, Geruch und Geschmack aromatisch bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Gerbsäure.

Anwendung. In der Volksmedizin zur Förderung der Menstruation. Äußerlich zu Bädern und Kräuterkissen. In der Branntweinfabrikation.

Fólia Salviae.

Salbeiblätter. Feuilles de sauge. Gardensage Leaves.

Sálvia officinális. *Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, bei uns in Gärten.

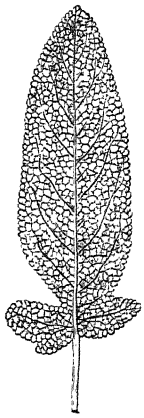


Fig. 198. Folium Salviae.

Blätter länglich, 2—8 cm lang, 1—4 cm breit, meist eiförmig, am Grunde mitunter geöhrt, runzlig, auf der Ober- und Unterseite dünnfilzig, graugrün, Rand fein gekerbt, mit feinem hervortretendem Adernetz, zwischen dem Adernetz nach oben gewölbt. Geruch aromatisch, Geschmack gleichfalls, bitterlich, dabei kühlend und adstringierend (Fig. 198). Werden meist in Italien von wildwachsenden, in Thüringen von kultivierten Pflanzen gesammelt.

Mitunter sind Blätter von Salvia pratensis darunter gemischt, man erkennt dies daran, daß diese am Grunde herzförmig sind.

Bestandteile. Äth. Öl, Gerbsäure, Harz.

Anwendung. Innerlich im Aufguß bei Schwindsucht gegen die Nachtschweiße, bei zu reichlicher Menstruation, gegen Husten. 1 Teelöffel voll auf eine Tasse heißes Wasser. Äußerlich zum Gurgeln, Mundspülen und zu Waschungen. Bei Anschwellung des Zahnfleisches. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Fólia Sanículae. Saunickel. Saunickelblätter.

Feuilles de sanicle. Sanicel Leaves.

Sanícula Europaéa. Umbelliférae, Doldentragende Gewächse.

Europa.

Wurzelblätter langgestielt, graugrün, tief hand- oder nierenförmig, 5 cm lang, 8 cm breit. Geruchlos, Geschmack bitter, etwas salzig und herb.

Bestandteile. Gerbsäure, scharfes Harz.

Anwendung. Gegen Erkrankung der Luftwege, als harntreibendes Mittel. Äußerlich bei Quetschungen und Geschwüren. In der Branntweinfabrikation.

Fólia Sénnae. Sennesblätter. Feuilles de séné. Senna Leaves.

Cássia angústifólia. C. acútifólia. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae.*

Nordafrika, Indien, an verschiedenen Orten kultiviert.

Das Deutsche Arzneibuch gibt jetzt nur noch Cassia angustifolia als Stammpflanze an, doch werden von anderen Pharmakognosten eine ganze Reihe von Cassia-Arten aufgeführt, welche uns Sennesblätter liefern sollen. Hierher gehören C. lenitiva, C. obovata, C. lanceolata usw. Zum Teil sind dies nur Synonyma für die oben angeführten Arten, doch ist bei der großen Verschiedenheit in der Form der Blätter anzunehmen, daß diese auch von verschiedenen Arten abstammen. Im Handel werden zahlreiche Sorten aufgeführt, als indische oder Tinnevelly Senna, ägyptische oder Alexandriner S., syrische oder Aleppo S., Tripolitaner S., italienische und endlich amerikanische S.

Für uns kommen hiervon nur zwei Sorten in Betracht, die indische und die ägyptische. Während frühere Pharmakopöen nur die ägyptische Sorte verlangten, nennt die neueste Auflage nur die indische S. Es hat dies seine Berechtigung, da diese Sorte weit sorgfältiger behandelt und, weil kultiviert, stets rein von fremden Beimengungen ist. Die Sennesblätter sind die Fiederblätter der paarig gefiederten Laubblätter.

1. **Indische** oder **Tinnevelly S.**, auch Bombay oder Madras Senna genannt, stammt von C. angustifolia, einem strauchartigen Bäumchen, das in Indien wild wächst, aber auch in großen Plantagen, namentlich in der Gegend von Kalkutta, kultiviert wird. Die Blätter sind schlank lanzettförmig, 2,5—5 cm lang, 1—2 cm breit, am Grunde ungleichhälftig, kurz gestielt, am oberen Rande zugespitzt, mit kurzen Stachelspitzen versehen, kräftig dunkelgrün, schwach behaart, wenig zerbrochen und frei von Stengeln und Früchten. Geschmack etwas schleimiger als der der Alexandri-

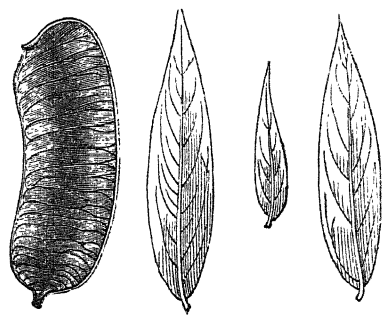


Fig. 199.
Blätter und Frucht (links) von Cassia angustifolia.

ner. Diese Ware wird im Juni bis Dezember geerntet und kommt über den Hafenplatz Tutikorin und England in den Handel (Fig. 199).

2. **Ägyptische** oder **Alexandriner S.**, früher auch Tribut-S. genannt, weil sie von den Arabern als Tribut an die Regierung geliefert wurde, die den Handel damit als Monopol betrieb. Die verschiedenen Cassia-Arten, welche diese Sorten liefern, wachsen namentlich in der Provinz Dongola (Oberägypten). Dort werden sie von den Arabern im März, ferner im August bis September gesammelt und an die Händler verkauft, die sie nach Kairo und Alexandrien, auch nach Massauah und Suakin senden. Hier werden sie umgepackt und in Ballen nach Europa versandt. In den letzten Jahrzehnten ist dieser Handel durch Unruhen in jenen Gegenden zurückgegangen.

Die naturelle Ware ist ungemein unrein, neben vielfach zerbrochenen Blättern finden sich Stengelreste, Fruchthülsen und oft in großer Menge die sog. Arghelblätter. Von diesen Unreinigkeiten, die oft 50% betragen, wird die Ware erst in Europa durch Absieben und Verlesen gereinigt. Die zerbrochenen Blätter werden dann nochmals durch

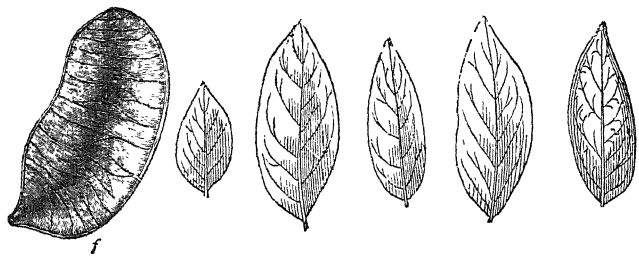


Fig. 200.
Frucht (f) und Blätter von Cassia acutifolia.

Sieben vom Staub befreit und als Fol. Sennae parva in den Handel gebracht.

Die Blätter sind blaßgrün, 2—3 cm lang, bis zu $1^1/_2$ cm breit, etwas lederartig, länglich, lanzettförmig, in der Mitte am breitesten, unten ungleich geteilt, oder verkehrt keilförmig, dann oben am breitesten, stachelspitzig, zart behaart. Die Arghelblätter von Cynanchum Arghel, einer Asklepiadee, fühlen sich rauher an, sind dick, lederartig, runzlig, kurz und steif behaart, länglich-lanzettförmig, gelblich, am Grunde gleich (Fig. 200—202).

Geruch der Sennesblätter ist süßlich, unangenehm, Geschmack schleimig, unangenehm bitter.

Bestandteile. Oxymethylanthrachinone, Chrysophansäure, Emodin, Sennapikrin, Kathartomannit, Apfelsäure und Weinsäure. Außerdem noch harzige Bestandteile, die sich in kochendem Wasser und Alkohol leicht lösen, aber Leibschneiden hervorrufen; man entfernt dieses Harz durch Ausziehen mit Sprit (Folia Sennae spiritu extracta, Folia Sennae sine resina, Folia Sennae deresinata) oder vermeidet beim Ausziehen alles direkte Kochen.

Anwendung. Die Senna ist sowohl in der ärztlichen Praxis, wie in der Volksmedizin eines der beliebtesten Abführmittel, teils für sich, teils als Zusatz zu einer großen Zahl von Arzneimischungen. Ferner in der Branntweinfabrikation.

Beim Ankauf ist darauf zu achten, daß die Blätter möglichst frisch, grün sind, da verlegene Ware schwächer wirken soll.

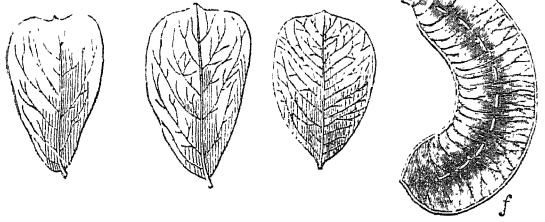


Fig. 201.
Blätter und Frucht (f) von Cassia obovata.

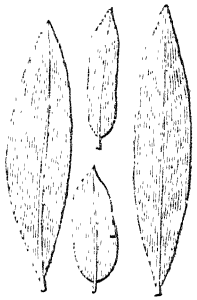


Fig. 202.
Arghelblätter.

**†Fólia Stramónii. Stechapfelblätter.

Feuilles de stramoine ou de Pomme-épineuse. Stramonium Leaves.

Datúra Stramónium. *Solanaceae*, Nachtschattengewächse.

Asien, bei uns überall verwildert.

Der Name Stechapfel kommt daher, weil die als Unkraut wachsende, trichterförmig weißblühende Pflanze weichstachlige Kapselfrüchte trägt (Fig. 203).



Fig. 203.
Datura Stramonium.

Blätter zugespitzt lanzettlich bis eiförmig, ungleich buchtig gezähnt, bis zu 20 cm lang, bis zu 15 cm breit, langgestielt, am Grunde meist keilförmig oder herzförmig, oben dunkler, unten heller; fast kahl, der walzige Blattstiel auf der Oberfläche von einer engen Furche durchzogen. Geruch schwach betäubend, Geschmack ekelhaft bitter und salzig (Fig. 204).

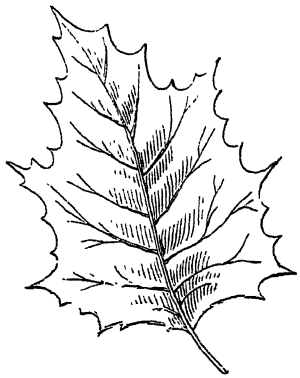


Fig. 204.
Blatt von Datura Stramonium.
(1/3 nat. Größe.)

Die Blätter sollen zur Blütezeit gesammelt werden. Etwa beigemischte Blätter von Solanum nigrum erkennt man daran, daß diese ganzrandig oder stumpf gezähnt sind.

Bestandteile. Hyoszyamin, ein sehr giftiges Alkaloid, dem Atropin auch in seiner Wirkung ähnlich. Reichlich salpetersaure Erd- und Alkalisalze.

Anwendung. Innerlich als Tinktur, Extrakt usw. Ferner als Räucherungsmittel gegen asthmatische Leiden (Asthmakräuter).

Stramoniumzigarren bezw. -Zigaretten, die ebenfalls zu diesem Zweck angewendet werden, bestehen aus einem Gemisch von Tabak- und Stramoniumblättern.

Fólia Théae Chinensis. Chinesischer Tee. Feuilles de thé. Tea.

Théa sinensis. Théa chinensis. Theacéae, Teegewächse.

China, Japan, kultiviert in anderen Ländern Asiens und Amerikas.

Die Kultur des Teestrauchs und die Benutzung der Blätter desselben als Genußmittel ist in China, der eigentlichen Heimat, uralt. Von dort hat sich die Kultur zuerst nach Japan und zu Anfang des vorigen Jahrhunderts nach Ostindien, Java, Zeylon, Brasilien und zuletzt nach Kalifornien verpflanzt. Der Genuß des Tees hat sich allmählich, wenn auch in sehr verschiedenem Maßstabe, über alle zivilisierten Länder der Erde verbreitet. Während z. B. in England pro Kopf und Jahr der Verbrauch auf 2,5 kg berechnet wird, erreicht er in Deutschland nur 0,3 kg und noch weit weniger in den südeuropäischen Ländern.

Der Export von Tee in den Hauptproduktionsländern ist sehr groß. So wurden im Jahre 1911 exportiert

aus	China	für	195	Millionen M
„	Java	„	46,5	„ „
„	Britisch-Indien	„	240	„ „
„	Zeylon	„	168,75	„ „

Die Teepflanze ist ein immergrüner Strauch, mit dunkelgrünen, jung weißfilzigen, lanzettlichen oder mehr eiförmigen Blättern; er trägt weiße oder rosenrote Blüten und mehrfächerige Kapselfrüchte mit großen braunen Samen und wird bis 10 m hoch, jedoch in der Kultur stets weit niedriger gehalten, höchstens bis zu 3 m. Der Anbau des-

selben geht in China bis zum 40° n. Br., jedoch liegt die Hauptregion zwischen dem 25° und 31° n. Br. Man benutzt für die Kultur Berg- und Hügelländereien mit leichtem aber fruchtbarem Boden, und baut entweder in dichten Pflanzungen oder in Reihenkultur an, gleich unseren Weinbergen. Zur Anpflanzung werden aus Samen gezogene Setzlinge benutzt; in einer Entfernung von $^1/_3$ m gepflanzt, werden sie später auf etwa 60 cm gestutzt. Der Boden zwischen den Sträuchern wird stets gut gelockert, vom Unkraut gereinigt und mäßig gedüngt. Im dritten Jahre werden alle Triebe entfernt, um ein vollständig neues Ausschlagen zu veranlassen. Jetzt beginnt die eigentliche Ernte, und zwar in den wärmeren Gegenden im Februar und März. Die ersten, noch weißfilzigen Blätter werden halbentwickelt für sich gesammelt und als sog. Blütentee besonders hoch geschätzt. Für die besseren Sorten sollen nur die an der Spitze befindlichen Blattknospen und die nächsten sechs Blätter gesammelt werden. Die Blattknospe und die ersten beiden Blätter bilden den Pekko, die nächsten den Souchong, die übrigen den Kongo. Man nimmt gewöhnlich drei, auch 4—5 Haupternten vor. In discher und Javatee werden nur zweimal im Jahre geerntet. Auf Zeylon erntet man ununterbrochen. Die ersten Ernten sind die wertvollsten (Fig. 205). Es haben sich bei der großartigen Kultur des Teestrauchs verschiedene Varietäten herausgebildet, z. B. Th. viridis, mit großen, breitlanzettlichen Blättern, Th. Bohea, mit kurzen, verkehrt eiförmigen, Th. stricta, mit schmalen, Th. Assamica, mit breiten, seidenartig glänzenden Blättern. Diese Varietäten sind natürlich von Einfluß auf die Qualität der Ware, doch scheinen Boden- und Temperaturverhältnisse und die Art der Behandlung von weit größerer Einwirkung zu sein. Durch diese letztere werden vor allem die beiden großen Gruppen des Tees: grüner und schwarzer bedingt. Der grüne Tee kommt hauptsächlich aus den Provinzen Kianguan, Kiangsi und Chekang, der schwarze aus Fokien nnd Kanton. Der Hauptausfuhrplatz ist Kanton. Die Gesamtausfuhr Chinas nach Europa wird auf rund 125 Millionen kg geschätzt. Von der japanischen



Fig. 205. Thea Chinensis.

Produktion geht der größte Teil nach Amerika, doch auch Deutschland und Holland beziehen von dort. Java exportiert viel nach Holland, Ostindien dagegen nach England. Der ostindische, namentlich der Assamtee, ist sehr kräftig, so daß er für den europäischen Geschmack mit leichteren chinesischen Sorten gemischt werden muß. Überhaupt soll in der richtigen Mischung der einzelnen Sorten untereinander, zur Herstellung bestimmter Geschmacksnuancen, ein wichtiger Kunstgriff der chinesischen Händler liegen. Überdies kommt hinzu, daß in Europa für den Konsum immer mehr die chinesischen Teesorten mit Zeylon-, indischen und Javatees gemischt werden, da diese Sorten einen größeren Thein- und Tanningehalt haben, als die chinesischen.

Bis zur Herstellung einer marktfähigen Ware muß der Tee eine ganze Reihe der verschiedensten Bearbeitungsweisen durchmachen, je nachdem man schwarzen oder grünen Tee fabrizieren will. Die Fabrikation des letzteren ist die einfachste. Die lederigen Blätter werden bei einer Temperatur von 40° zum Welken gebracht, darnach auf kupfernen Platten oder in eisernen Kesseln, nachdem man sie zuvor, wenn nötig, befeuchtet, bei gelindem Feuer gedämpft. Hierbei krümmen sich die Blätter zusammen und rollen sich zum Teil auf; man unterstützt diesen Vorgang durch fortwährendes Rühren mit Stäben, sowie durch Reiben und Kneten zwischen den Händen. Diese Manipulation wird ein- bis zweimal unterbrochen, man läßt den Tee abdunsten und erwärmt ihn von neuem, bis er vollständig trocken ist. So zubereitet heißt er grüner Tee; er zeigt eine grüne Farbe, ist kräftig, aber von etwas herbem Geschmack.

Soll schwarzer Tee bereitet werden, so verlaufen die Arbeiten in ähnlicher Weise, nur mit dem Unterschied, daß man ihn zwischen den einzelnen Röstungen einer gewissen Gärung unterwirft, indem man ihn noch warm auf Zement- oder Holzböden in Haufen schichtet und sich selbst überläßt. Hierbei erhitzt er sich, darf jedoch eine Temperatur von 40° nicht übersteigen und wird deshalb öfter mit nassen Tüchern überdeckt. Die Arbeiter beobachten die Erhitzung sehr genau und unterbrechen sie zur bestimmten Zeit, wenn die Blätter eine kupferrote Farbe angenommen haben, um den Tee dann abermals in die Röstpfanne zu bringen. Zuletzt wird er bis zur völligen Austrocknung geröstet und durch fortwährendes Kneten in die beliebte Form gebracht, dann durch Sichten und Sieben von Schmutz und Staub befreit und, je nach dem Geschmack des Konsumenten, parfümiert, d. h. mit wohlriechenden Blüten, wie Orangen oder Jasmin, versetzt. In größeren Fabriken benutzt man für die Trocknung schwarzer Tees kompliziertere Apparate. Man bläst heiße Luft, die auf etwa 100° erhitzt ist, hinein. Die jetzt marktfähige Ware wird nun sortiert und verpackt und zwar meist in mit Papier beklebte Kisten, die mit chinesischen Schriftzeichen versehen sind. Innen werden die Kisten mit Bleifolie ausgelegt.

Es würde zu weit führen, alle die zahllosen Handelssorten hier zu besprechen, um so mehr, als eine wirklich charakterisierende Beschreibung unmöglich sein dürfte; wir begnügen uns, nur die wichtigsten Sorten zu nennen.

Von den grünen sind dies hauptsächlich Haysantee, zu diesem gehören noch Junghaysan, ferner Imperial- oder Kaisertee, Gunpowder. Tonkay usw. Von den schwarzen Sorten, die in Deutschland meist gebräuchlich sind, nennen wir Pekko (die feinste Sorte mit vielen weißen Spitzchen, Pekkoblütentee), Souchong, Kongo. Die abgesiebten Bruchstücke der Blätter kommen als Grustee in den Handel. Die letzten Abfälle wurden früher mit Blut zusammengeknetet, in Ziegel geformt und getrocknet. Dieser sog. Ziegeltee, Würfeltee oder Backsteintee ging sämtlich nach Mittelasien, wo er mit Milch und Talg genossen wurde. Auch als Scheidemünze wurde er dort benutzt. Heute haben sich die Verhältnisse insofern geändert, als der Ziegeltee direkt Fabrikationsartikel geworden ist, indem sich der Tee so zusammengepreßt, leicht verschicken und auf Reisen mitnehmen läßt. Die Fabrikation des Ziegeltees geschieht nach Angabe des Apothekers Göhring in Hankau hauptsächlich in Hankau in großen modern eingerichteten Fabriken. Es wird sowohl grüner, als auch schwarzer Tee verarbeitet. Der schwarze Tee wird zerkleinert, in bestimmte Mengen abgewogen und auf Sackleinwand gelegt, die sich auf einem Rost befindet, durch den von unten Wasserdampf streicht. Das Sackleinen wird über dem Tee zusammengefaltet und eine weidengeflochtene Haube darüber gestülpt. Nach kurzer Zeit kommt der gedämpfte Tee in einem Metallformblock unter die hydraulische Presse, deren Dutzende zu gleicher Zeit arbeiten. Die Blöcke werden dann 3 Stunden beiseite gestellt, dann der Ziegeltee herausgenommen und 3 Wochen lang auf Trockenböden ausgetrocknet. Diese Ziegel sind 24 cm lang, 18,3 cm breit und 1,9 cm dick. Der grüne Tee wird zu dickeren Ziegeln verarbeitet, indem die Teeblätter nicht zerkleinert werden. Der grüne Ziegeltee wird hauptsächlich in das Innere Asiens an die Steppenvölker versandt.

Der Haupteinfuhrplatz für Deutschland ist Hamburg. Rußland importierte früher über Kiachta und Nischni Nowgorod, quer durch Zentralasien, bedeutende Mengen sehr feinen Tees, welcher als Karawanentee hochgeschätzt war.

Heute importiert auch Rußland die größte Menge seines Konsums zu Wasser. Da der Tee durch langen Seetransport etwas an Güte verlieren soll, benutzte man von jeher die schnellsten Schiffe dazu, früher eigens dazu gebaute Klipper, heute fast ausschließlich Dampfschiffe, und zwar, um den Weg zu kürzen, die Fahrt durch den Suezkanal.

Bestandteile. Thein bis zu 3%, ein Alkaloid, dem Koffein gleich; ferner ätherisches Öl, Protein, und bis zu 3% Gerbsäure.

Anwendung. Der Tee dient vor allem als Genußmittel, er wirkt belebend, die Gehirn- und Nerventätigkeit anregend, mild erwärmend. Nur im Übermaß genommen wirkt er erschlaffend, namentlich störend auf die Magennerven. Ebenso ist ein zu langes Ziehen zu vermeiden, da er dann noch aufregender als sonst wirkt. Die richtigste Bereitung des Tees möchte wohl die russische sein, bei der die Blätter mit wenig siedendem Wasser gebrüht, dann das so entstandene Extrakt erst im Trinkgefäß mit der nötigen Menge siedenden Wassers verdünnt wird.

Tee ist ungemein empfindlich gegen äußere Einflüsse: er ist vor Licht, namentlich aber vor Feuchtigkeit, durch welche er sehr leicht muffig wird, zu schützen; auch fremde Gerüche zieht er sehr leicht an, ist deshalb für den Detailverkauf in Blechgefäßen, oder wenigstens in mit Zinnfolie ausgelegten, gut schließenden Kisten aufzubewahren. Auch soll man ihn nicht mit stark riechenden Gegenständen in ein und demselben Schrank aufbewahren.

Verfälschungen. Der Tee soll sowohl in China, als auch namentlich in England vielfach mit anderen Blättern vermengt werden. Es sollen hierzu die Blätter von Weidenarten, von Epilobium roseum, Cerasus Mahaleb, Prunus spinosa, verwandt werden. Durch Aufweichen in Wasser und Ausbreiten der Blätter auf weißem Papier erkennt man diese Zumengungen infolge ihrer von den Teeblättern abweichenden Form.

Schlimmer als diese Verfälschungen ist die in England, wie man sagt, in großem Maßstabe betriebene Praxis, gebrauchte Teeblätter wieder frisch zu bearbeiten. Hier können nur Geruch und Geschmack Anhaltspunkte geben.

Grüne Tees sollen auch vielfach aufgefärbt werden, indem man ihnen grüne Farbenmischung beimengt. Schütteln mit kaltem Wasser und Absetzenlassen der Flüssigkeit geben hier Auskunft.

**†Fólia Tóxicodéndri oder F. Rhóis Tóxicodéndri.

Giftsumachblätter.

Feuilles de sumac vénéneux. Poison oak Leaves.

Rhus Toxicodendron. Anacardiacéae, Sumachgewächse.

Nordamerika.

Diese von dem Giftsumach abstammenden Blätter sind heute so gut wie obsolet (veraltet). Nur in der Homöopathie spielen sie noch eine Rolle, z. B. gegen Hautkrankheiten. Sie sind sehr giftig, wenigstens im frischen Zustand, wo sie selbst beim Pflücken schon Entzündungen der Haut hervorrufen. Das eigentlich giftige Prinzip ist im Milchsaft der Blätter die sog. Toxikodendronsäure, ferner ist Kardol darin enthalten.

Fólia Trifólii fibrini oder Menyánthis trifoliátae.

Bitterklee. Fieberklee. Dreiblatt. Wasserklee.

Feuilles de ményanthe ou de trèfle d'eau. Buckbean.

Menyánthes trifoliáta. Gentianacéae, Enziangewächse.

Nord- und Mitteleuropa, auf Sumpfwiesen.

Die Blätter sind während der Blütezeit im Mai und Juni zu sammeln. Die weißen Blütentrauben befinden sich an einem blattlosen Schafte. Die Blätter langgestielt, der Stiel drehrund, mit weiten Luftlücken durchsetzt, bis 10 cm lang und 5 mm dick, dreizählig, die Fieder-Blättchen eirund bis lanzettlich oder elliptisch, 3—10 cm lang, 2—5 cm breit, sitzend, kahl, in den Buchten mit einem Zähnchen versehen, lebhaft grün, Geruch schwach, Geschmack stark bitter.

Bestandteile. Menyanthin (Bitterstoff), ein sog. Glykosid, das sich beim Behandeln mit Säuren in Zucker und ätherisches Öl spaltet.

Anwendung. Im Aufguß und Extrakt als magenstärkendes Mittel. Wurde früher als Mittel gegen Wechselfieber angewandt. Dient ferner in großen Mengen als Zusatz zu Magenschnäpsen und, wie man sagt, auch in der Brauerei.

Fólia Uvae Ursi. Bärentraubenblätter.

Feuilles de busserole. Bearberry Leaves.

Arctostáphylos oder *Arbútus Uva Ursi*. *Ericacéae*, Heidekrautgewächse. Unterfamilie *Ericoideae*.

Alpen, Norddeutschland, Asien, Amerika.

Blätter immergrün, lederartig und brüchig, 1,2 bis 2,5 cm lang, 0,8 bis 1,2 cm breit, kurzstielig, der Stiel 3—5 mm lang, spatelförmig bis verkehrt eirund, auf beiden Flächen netzadrig, glänzend, auf der Oberseite kahl, dunkelgrün, später bräunlich werdend, ganzrandig. Blattspitze abgerundet oder in ein kurzes, zurückgebogenes Spitzchen auslaufend. Geruchlos, Geschmack herb, bitterlich, zusammenziehend. Die Blätter sind im Mai bis Juni zu sammeln (Fig. 206).



Fig. 206. Arctostaphylos Uva Ursi. Links unten eine Blüte (vergrößert); rechts ein Staubblatt mit charakteristischen Hörnern.



Fig. 207. Preißelbeerblatt.



Fig. 208. Buchsbaumblatt.

Bestandteile. 3—4% Arbutin, ein bitteres, kristallinisches Glykosid, Gerbsäure in großen Mengen (34%). Methylarbutin. Urson (Bitterstoff).

Anwendung. Namentlich gegen Blasenleiden und Leiden der Harnorgane. 1 Eßlöffel voll auf 2 Tassen. In der Branntweinfabrikation.

Verwechselungen. Blätter der Preißelbeere von Vaccinium vitis idaea, am Rande eingerollt und besonders bei größeren Blättern schwach grob gekerbt, unterseits stark punktiert, nicht so kräftig netzadrig, an der Spitze ausgerandet (Fig. 207). Blätter der Heidelbeere nicht netzadrig, Rand kleingesägt, Unterseite rostfarben punktiert. Buchsbaumblätter von Buxus sempervirens, eiförmig zugespitzt, an der Spitze ausgerandet (Fig. 208). Kocht man 1 g der zerschnittenen Bärentraubenblätter mit 50 ccm Wasser zwei Minuten aus und fügt dem Filtrat ein Körnchen Ferrosulfat hinzu, so wird das Sulfat sofort violett gefärbt und es entsteht bald ein violetter Niederschlag. Das Arbutin, das etwa zu $3^1/_2$% in den getrockneten Blättern vorhanden ist, wird für sich dargestellt. Es kristallisiert in langen, seidenglänzenden Nadeln.

Geruchlos, löslich in 8 T. kaltem und 1 T. siedendem Wasser, ferner in 16 T. Alkohol, ist dagegen unlöslich in Äther. Bärentraubenblätter wie das Arbutin werden gegen Blasenkatarrhe und Nierenaffektionen empfohlen. Beim Gebrauch von Fol. Uvae Ursi färbt sich der Urin oft grünlich.

Folia Vitis Idaea. Preißelbeerblätter. Krousbeerenblätter.

Vaccinium Vitis Idaea. Ericacéae, Heidekrautgewächse, Unterfamilie *Vaccinioideae.*

Auf der nördlichen Erdhälfte überall in Laub- und Nadelwäldern.

Blätter lederartig, verkehrt eiförmig oder elliptisch, besonders bei größeren Blättern schwach grobgekerbt, unterseits stark punktiert, an der Spitze ausgerandet.

Geschmack zusammenziehend.

Sollen im September eingesammelt und bei gewöhnlicher Temperatur ausgetrocknet werden, da Erhitzung die Bestandteile verändert.

Bestandteile. Gerbsäure, Hydrochinon, Arbutin.

Anwendung. Gegen Rheumatismus und Gicht, aber nur in geringen Mengen, da sonst infolge des Hydrochinons unerwünschte Nebenerscheinungen auftreten.

Gruppe VIII.

Herbae. Kräuter.

Die in dieser Gruppe aufgenommenen Drogen sind durchaus nicht immer vollständige Kräuter (krautartige Pflanzen), sondern größtenteils nur Pflanzenteile, Zweige mit den daran hängenden Blättern und auch wohl Blüten. Mehr und mehr kommt man aber dahin, die Blätter für sich allein, ohne die meist wirkungslosen Stengel zu sammeln, so daß diese Abteilung zugunsten der vorigen mehr und mehr zusammenschrumpft.

Hérba Abrótani. Eberraute. Herbe d'Aurore male.

Artemísia Abrótanum. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Südliches Europa, bei uns kultiviert.

Die blühenden Zweige der Eberraute. Blätter doppelt fiederschnittig, die Einschnitte fadenförmig, Blütenköpfchen gestielt, einzeln in den Blattwinkeln, graugrün. Geruch aromatisch, Geschmack gleichfalls, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Bitterstoff und Abrotanin.

Anwendung. Als wurmtreibendes und magenstärkendes Mittel. Ferner auch zu Bädern und als Gewürz. In der Branntweinfabrikation.

Hérba Absinthii. Wermut. Herbe d'Absinthe. Wormwood.

Artemisia Absinthium. Compósitae.

Europa, Nordasien.

Das Kraut ist im Hochsommer im Juli und August während der Blütezeit zu sammeln und wenigstens von den ganz groben Stengeln zu befreien. Vorzuziehen ist das wildwachsende Kraut von trockenen Plätzen. Indes läßt das deutsche Arzneibuch auch die Blätter und blühenden Stengelspitzen kultivierter Pflanzen zu. Die Kultur geschieht in Deutschland in der Provinz Sachsen, bei Quedlinburg am Harz und um Kölleda.

Die grundständigen, bodenständigen Blätter sind langgestielt, dreifach fiederteilig, die Endzipfel spitz. Die Stengelblätter kürzer gestielt, doppelt oder nur einfach fiederteilig. Die in der Nähe der Blüten stehenden Blätter sitzend und nur einfach fiederteilig. Blättchen je nach dem Boden sehr verschieden breit, beiderseits, gleich wie die Stengelteile, mit silbergrauen Seidenhaaren besetzt, besonders bei wildwachsenden Pflanzen. Die Blütenköpfchen kugelig, 3 mm dick, nur aus Röhrenblüten bestehend. Geruch kräftig, aromatisch, Geschmack stark bitter (Fig. 209).



Fig. 209.
Artemisia Absinthium.

Bestandteile. Grünblaues ätherisches Öl, Absinthiin (Bitterstoff). Gerbstoff, Apfelsäure und Bernsteinsäure.

Anwendung. Als kräftiges, magenstärkendes Mittel, namentlich zur Bereitung bitterer Magenschnäpse und als Zusatz zu Viehfreßpulver. Bei Wurmleiden. Lange fortgesetzter Gebrauch von Wermut wirkt schädlich.

In Südeuropa und England wird meistenteils Artemisia pontica, römischer Wermut, pontischer Wermut, auch in Thüringen und Sachsen vorkommend, und Artemisia maritima, an Meeresküsten wachsend, dafür substituiert; beide sind weniger bitter, aber von angenehmerem Aroma und dienen zur Herstellung des Wermutweines.

Zur Herstellung von Absinthbranntwein, Schweitzer Absinth dient in Gebirgsgegenden das Kraut von Artemisia glacialis oder A. spicata, das unter der Bezeichnung weißer Genip, Herba Absinthii alpini oder Herba Genipi albi im Handel ist. Schwarzer Genip stammt von Artemisia vallesiaca. In manchen Alpengegenden, wie im Ober-Engadin, versteht man jedoch unter Genip das Ivakraut von Achillea moschata (s. d.).

**†Hérba Aconíti. Eisenhutkraut. Akonitkraut.

Aconítum Napéllus. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Helleboreae*.

Südeuropa (in Bergwäldern), bei uns kultiviert.

Nur von wildwachsenden Pflanzen während der Blütezeit zu sammeln. Blätter fingrig, handförmig geteilt, oben dunkel, unten heller grün. Geruchlos, selbst beim Zerreiben nur schwach; Geschmack scharf, bitter.

Bestandteile. Akonitin (sehr giftiges Alkaloid); Napellin, Akonitsäure (nicht giftig).

Ziemlich obsolet (veraltet). Durch Tubera Aconiti ersetzt.

**†Hérba Adonidis. Adoniskraut. Adonisröschenkraut.

Adonis vernalis. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Anemonéae*.

Deutschland.

Das Kraut soll während der Blütezeit gesammelt werden und kommt mit den gelben Blüten, meist gebündelt in den Handel. Die Blätter drei- bis mehrfach gefiedert, mit ganzrandigen Zipfeln.

Bestandteile. Adonidin, ein giftiges Glykosid.

Anwendung. Gegen Wassersucht und Herzkrankheit.

Hérba Agrimoniae. Odermennig. Ackermennig. Herbe d'Aigremoine.

Agrimónia Eupatória. Rosaceae, Rosengewächse, Unterfamilie *Poterieae*.

Europa häufig.

Das blühende Kraut ist im Juli und August zu sammeln und von den großen Stengeln zu befreien. Gelblich filzig. Zerrieben, Geruch schwach aromatisch, Geschmack schwach bitter, herb.

Anwendung. Bei Lungen- und Leberleiden. Ferner bei Schwerhörigkeit. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Artemísiae. Beifußkraut. Gänsekraut. Herbe d'armoise.

Artemísia vulgaris. Compósitae, Korbblütlergewächse,

Gattung *Tubuliflorae*, Röhrenblütler.

Europa.

Soll kurz vor dem Entfalten der Blüten gesammelt werden und besteht aus den Stengelspitzen, den eiförmigen Blütenkörbchen und den Blättern. Kraut dem Wermut ähnlich, aber nicht so weiß behaart. Die unteren Blätter sind doppelt fiederteilig, die Zipfel spitz schmallanzettlich, etwas breitblätteriger als beim Wermut. Geruch angenehm aromatisch, Geschmack gleichfalls, nicht bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl und Gerbstoff.

Anwendung. In vielen Gegenden als Küchengewürz, namentlich zum Gänsebraten. Als Arzneimittel seltener gegen Epilepsie. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Ballótae lanátae und Marúbii nigri.

Wolfstrapp. Schwarzer Andorn.

Leonúrus lanatus. Ballóta nigra. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Sibirien, Europa, Nordafrika.

Die kultivierten Pflanzen dürfen nicht angewendet werden. Soll während der Blütezeit gesammelt werden. Stengel viereckig, wollig, mit gleichfalls weißwolligen Blättern und gelben Blüten. Blätter handförmig geteilt, Abschnitte dreispaltig. Geruch nicht angenehm, Geschmack bitter, herb.

Bestandteile. Ballotin (bitterer, harzartiger Stoff); Gerbstoff, Ätherisches Öl.

Anwendung. Gegen Wassersucht. In der Branntweinfabrikation.

Hérba Basílici. Herba Ócimi citráti. Basilikumkraut.

Herbe de Basilic.

Ócimum Basilicum. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Ostasien, bei uns kultiviert.

Das Kraut wird während der Blütezeit von kultivierten Pflanzen gesammelt. Stengel ästig, vierkantig, weißhaarig, 30—50 cm hoch, Blätter länglich, eiförmig, 4—5 cm lang, schwach gesägt; Geruch angenehm aromatisch, Geschmack gleichfalls, kühlend.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Frisch getrocknet als Speisegewürz. Selten als magenstärkendes Mittel. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Borráginis. Boretsch. Gurkenkraut.

Borrágo officinális. Borraginacéae, Boretschgewächse.

Orient, bei uns kultiviert.

Während der Blütezeit mit den blauen Blüten zu sammeln. Blätter bis zu 12 cm lang, zugespitzt eiförmig, in den Stengel verlaufend, rauhhaarig, fast ganzrandig. Geruch der frischen Blätter eigentümlich aromatisch, der trocknen sehr schwach. Geschmack gleichfalls.

Anwendung. Gegen Schwerhörigkeit. Öfter in der Küche. In der Branntweinfabrikation. flores k. = schweißtreibend.

Hérba Bótryos Mexicánae oder H. Chenopódii ambrosióidis.

Mexikanisches Traubenkraut. Jesuiter-Tee. Thé du Mexique.

Chenopódium ambrosióides. Chenopodiacéae, Gänsefußgewächse.

Mexiko, Süddeutschland und an der Nordseeküste verwildert.

Soll während der Blütezeit gesammelt werden. Gelbgrün, Stengel gefurcht, Blätter länglich-lanzettlich, oben glatt, unten drüsig behaart, gezähnt. Blüten in Knäueln; Blütenschwänze beblättert. Geruch aromatisch; Geschmack gleichfalls und kampherartig.

Bestandteile. Grünes Harz, ätherisches Öl, viele Salze.

Anwendung. Früher gegen die Leiden der Respirationsorgane und Zungenlähmung, auch gegen Nervenleiden und besonders als Wurm-

mittel. Hierfür wird jetzt das ätherische Öl angewendet. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Búrsae Pastóris. Hirtentäschchen. Täschelkraut.

Herbe de panetière. Shepherd's Purse.

Capsélla Búrsa Pastóris. Cruciférae, Kreuzblütlergewächse.

Überall häufig.

Stengel bis zu 30 cm hoch; Blätter gefiedert, die unteren in einer flachen Rosette. Schötchen verkehrt herzförmig, fast dreieckig. Geschmack zusammenziehend.

Anwendung. Im Aufguß gegen Blutungen der Nase, des Uterus, als Ersatz für Mutterkorn, bei zu reichlicher Menstruation.

**†Hérba Cánnabis Indicae. Indisches Hanfkraut.

Herbe de chanvre indien. Indian Hemp.

Cánnabis sativa. Moracéae, Maulbeergewächse.

Indien, bei uns kultiviert.

Der bei uns kultivierte Hanf darf, weil arm an narkotischen Bestandteilen, nicht verwandt werden, obgleich er botanisch nicht von dem echten indischen zu unterscheiden ist, er wird auf Hanffaser verarbeitet. Der Hanf ist zweihäusig, und nur die weiblichen Pflanzen liefern die gebräuchliche Droge, sie besteht aus den oberen blühenden Zweigen, die in Bündeln zusammengepreßt und infolge des sich an den Blütenrispen ausscheidenden Harzes zusammengeklebt sind (Fig. 210). Man unterscheidet im Handel zwei Sorten, von denen die beste, Ganja genannt, seltener zu uns gelangt. Sie wird über Kalkutta exportiert und soll nur von Pflanzen gesammelt werden, die auf Anhöhen wachsen. Es sind bis zu 1 kg schwere, 60—80 cm lange Bündel. Schmutzig braun, Geruch stark narkotisch. Geschmack bitter. Infolge des starken Harzgehalts zu festen Schwänzen zusammengeklebt.



Fig. 210.
Cannabis Indica.
Oben weibl., unten männl. Blüte.

Die geringere Sorte, Bang oder Guaza genannt, soll von Pflanzen aus der Ebene abstammen. Blütenäste, ohne die Stengel, weniger durch Harz verklebt, mehr locker und viele Früchte enthaltend. Die beigemengten Blätter sind bräunlich grün. Geruch und Geschmack schwächer.

Bestandteile. Ätherisches Öl in geringer Menge, Harz, Kannabin, ferner ein farbloses Öl, Kannabinol oder auch Kannabindol genannt, dem wahrscheinlich allein die narkotische Wirkung zukommt.

Anwendung meist als Tinktur oder spirituöses Extrakt, als belebendes oder narkotisches Mittel, ähnlich dem Opium, namentlich in Fällen, wo dieses nicht vertragen wird. Das Extrakt ist häufig ein Bestandteil von Hühneraugenmitteln. Bei den Orientalen spielt der

Hanf eine große Rolle als Berauschungsmittel: sie genießen ihn entweder als Haschisch (eine Art Marmelade), oder in Form des reinen abgekratzten Harzes, Churrus genannt. In letzterer Form wird er teils gekaut, teils geraucht. In größerem Maße genossen ruft er die Folgen aller narkotischen Betäubungsmittel hervor, gänzliche Erschlaffung des Nervensystems und zuletzt Delirium. Aus dem indischen Hanf hat man ein **Cannabinum tannicum und ein Cannabinum purum in den Handel gebracht. Beide sind sehr stark wirkende Präparate, die gegen Schlaflosigkeit angewendet werden, und stellen ein gelbes bis braunes amorphes Pulver dar. Das Cannabinum purum ist geschmacklos, Cannabinum tannicum stark adstringierend schmeckend. **Cannabinon ist ein dem Cannabinum tannicum sehr ähnliches Präparat.

Hérba Capillorum Véneris. Venushaar. Frauenhaar.

Herbe de capillaire de Montpellier. Maiden-Hair.

Adiántum Capíllus Véneris. Polypodiacéae.

Südeuropa.

Die glänzend schwarzen Wedelstiele des genannten Farnkrauts tragen zarte, federschnittige, grüne, kurzgestielte Blätter. Geruch beim Zerreiben oder Übergießen mit heißem Wasser schwach aromatisch, Geschmack etwas bitter und herb.

Bestandteile. Gerbstoff und Bitterstoff.

Anwendung. Früher als Zusatz zu Brusttee, in Frankreich noch heute zur Darstellung des Sirop de Capillaire, eines beliebten Volksmittels gegen Husten. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Cárdui Benedicti. Kardobenediktenkraut. Bitterdistel.

Herbe de chardon bénit. Blessed Thistle.

Cnicus benedictus. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Mittelmeergebiet, bei uns in der Provinz Sachsen kultiviert.

Soll im Juli und August mit den blühenden Zweigen gesammelt werden.

Die grundständigen Blätter 5—30 cm lang, lineal oder länglichlanzettlich, haben einen dreikantigen, geflügelten Blattstiel, buchtig, stachlig gezähnt, auf beiden Seiten mit weißen klebrigen Haaren besetzt. Die oberen Stengelblätter nehmen nach oben an Größe ab, sind sitzend, buchtig, stachelspitzig gezähnt. Die Hochblätter sind länger als die Blüten. Die Blütenköpfchen sind 3 cm lang, von einem stacheligen Hüllkelch umgeben, die inneren Blättchen des Hüllkelchs laufen in einen gefiederten Stachel aus. Geruch schwach, unangenehm, Geschmack stark bitter (Fig. 211).



Fig. 211.
Cnicus Benedictus.

Bestandteile. Knizin (kristallinischer Bitterstoff), Harz und sehr viele Salze, ätherisches Öl.

Anwendung. Gegen Magen- und Leberleiden, vielfach als Zusatz zu bitteren Schnäpsen. Große Dosen verursachen Erbrechen.

Hérba Centaúrii minóris. Tausendgüldenkraut.

Herbe de centaurée. Centaury Tops.

Erythraéa centaurium. Gentianacéae, Enziangewächse.

Deutschland, auf der ganzen nördlichen Erdhälfte.

Soll zur Blütezeit im Juli bis September gesammelt werden und besteht aus den oberirdischen Teilen der Pflanze.

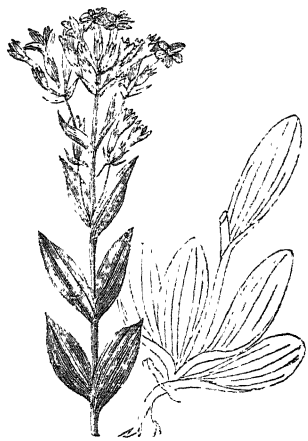


Fig. 212.
Erythraea Centaurium.

Stengel 30—40 cm hoch, kantig, bis 2 mm dick, kahl, nur oben verästelt. Die am Grunde rosettenartig, am Stengel kreuzweise gegenständig angeordneten Blätter, kahl, ganzrandig, sitzend, länglich oder schmal verkehrt-eiförmig; Blüten in einer Trugdolde, endständig, mit nach dem Ausstäuben gedrehten Staubbeuteln, klein, trichterförmig, rosenrot. Geruchlos. Geschmack sehr bitter (Fig. 212).

Bestandteile. Ein Bitterstoff, Harz, ferner das kristallinische Erythrozentaurin.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Verwechslung. Vielfach mit Erythraea pulchella, weit kleiner, von der Wurzel an verästelt, trägt keine Blattrosette. Soll übrigens die gleichen Bestandteile enthalten.

Hérba Chelidónii majóris. Schöllkraut. Herbe de Chelidoine.

Chelidónium majus. Papaveracéae, Mohngewächse.

Deutschland überall gemein.

Das Kraut wird hauptsächlich in frischem Zustand verwandt, und kurz vor der Blüte Ende April, Anfang Mai mit der Wurzel eingesammelt. Es enthält dann 25% eines gelben Milchsaftes, der scharf und giftig wirkt. Geruch unangenehm. Geschmack brennend. Man bereitet aus dem frischen Kraut eine Tinktur und ein Extrakt.

Bestandteile. Ein giftig wirkendes Alkaloid, Chelerythrin, ein nicht giftiges, Chelidonin und ein giftig wirkendes Harz.

Anwendung. Als abführendes, harntreibendes Mittel.

hales: ennuif, empl. pour traiter des verrues.

Hérba Cochleáriae. Löffelkraut. Skorbutkraut.

Herbe de cuillers. Scurvy Grass.

Cochleária officinális. Cruciférae, Kreuzblütlergewächse.

Am Meeresstrand, an den Küsten der Nord- und Ostsee, Grönlands, an Salinen (Soden, Aachen) und kultiviert.

Soll während der Blütezeit im Mai und Juni gesammelt werden und besteht aus den oberirdischen Teilen des weißblühenden Löffelkrautes.

Die grundständigen Blätter langgestielt, kreisförmig, am Grunde etwas herzförmig, 2—3 cm breit, etwas gebuchtet; Stengelblätter sitzend, mit herz- oder pfeilförmigem Grunde, schärfer gezähnt. Die weißen Blüten bilden eine Traube. Die Schötchen haben einen 1—2 cm langen Fruchtstiel, sind 0,5 cm lang und lassen deutlich den Griffel erkennen. Geruch des frischen zerriebenen Krautes scharf und stechend; Geschmack kresseartig, bitter und salzig (Fig. 213).

Bestandteile. Ein dem myronsauren Kalium ähnliches Glykosid, das sich bei Gegenwart des Fermentes Myrosin unter Bildung von schwefelhaltigem, dem Senföl ähnlichem, ätherischem Öle spaltet (Butylsenföl). Im trocknen Löffelkraut fehlt wirksames Myrosin. Setzt man jedoch den myrosinhaltigen weißen Senf zu, so bildet sich aus dem trocknen Kraut ebenfalls ätherisches Öl (vergl. schwarzen und weißen Senf).

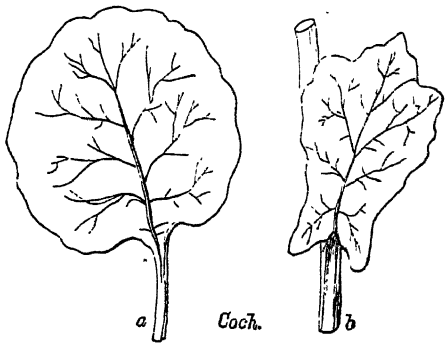


Fig. 213. Herba Cochleariae.
a Grundständiges Blatt, b Stengelblatt.

Anwendung. Frisch genossen als Gemüse oder Salat oder in Form des ausgepreßten Saftes ein ausgezeichnetes Mittel gegen den Skorbut und Gicht. Aus dem trockenen Kraut wird, unter Zusatz von gepulvertem weißem Senf, Löffelkrautspiritus dargestellt. Aus dem trocknen Kraut wird auf diese Weise 0,25% ätherisches Öl gewonnen. Der Löffelkrautspiritus wird als Mund- und Gurgelwasser und als Zusatz zu Zahntinkturen angewendet.

**†Hérba Cónii oder H. Cicútae. Schierlingskraut.

Herbe de grande ciguë. Conium Leaves.

Cónium maculátum. Umbelliférae, Doldentragende Gewächse.

Europa, Deutschland, Asien.

Soll zur Blütezeit im Juli und August mit den blühenden Stengelspitzen gesammelt werden.

Die ganze Pflanze ist unbehaart, kahl, glatt; der Stengel rund, gerillt, hohl, bläulichgrün und namentlich in seinen unteren Teilen meist braunrot gefleckt; Blätter breiteiförmig, bis 20 cm lang, die Spreite über 40 cm, dreifach gefiedert, der gemeinsame Blattstiel hohl, die Fiederblättchen tief fiederspaltig; sägezähnig, oberseitig dunkelgrün,

auf der Unterseite heller, oval, Endblättchen eine weiße Stachelspitze tragend. Die Blätter werden nach der Spitze des Stengels zu kleiner und weniger gefiedert. Die Früchte tragen wellig gekerbte Längsrippen. Das getrocknete Kraut ist mattgrün oder gelbgrün. Geruch widerlich, betäubend, an Mäuseharn erinnernd, namentlich beim Zerreiben mit Kalkwasser, oder wenn man es mit dünner Kalilauge befeuchtet. Geschmack ekelhaft, salzig bitter, hinterher scharf. Sehr giftig (Fig. 214).

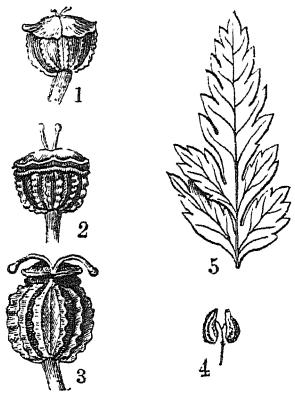


Fig. 214.
Conium maculatum. 1. Pistill aus der Knospe, 4fach Vergr. 2. Aus der Blüte. 3. Frucht aus der Blüte, 3—4fache Vergr. 4. Frucht mit getrockneten Teilfrüchtchen, nat. Gr. 5. Eine Fieder des Blattes.

Bestandteile. Koniin, giftiges, flüchtiges Alkaloid s. d., Konhydrin gleichfalls giftig usw.

Anwendung. Meistens als Extrakt nur in der inneren Medizin. Gegen Keuchhusten und Asthma. Äußerlich als schmerzlinderndes, erweichendes Mittel.

Verwechselungen. Das Kraut wird beim Einsammeln vielfach mit ähnlichen Umbelliferen verwechselt, namentlich mit Antriscus und Chaerophyllum-Arten, auch mit Aethusa Cynapium u. a. m. Doch sind diese Verwechselungen leicht zu erkennen, wenn man daran festhält, daß die ganze Pflanze kahl ist, die Blätter Stachelspitzen tragen und ihnen der charakteristische Geruch eigen ist.

Hérba Cynoglóssi. Hundszungenkraut. Herbe de cynoglosse.

Cynoglóssum officinále. Borragináeae, Boretschgewächse.

In Deutschland gemein.

Stengel rauhhaarig, bis zu 60 cm hoch, verzweigt; Wurzelblätter gestielt, elliptisch; Stengelblätter sitzend, stielumfassend; Blüte in Knäueln, rötlich; Geruch eigentümlich.

Bestandteile. Ein Alkaloid Zynoglossin.

Anwendung. Wird mitunter als Mittel gegen Mäuse angewendet.

Hérba Dróserae rotundifóliae. Hérba Roréllae.

Sonnentau.

Drosera rotundifolia. Droseracéae, Sonnentaugewächse.

Deutschland in Sumpfmooren.

In Deutschland kommen drei insektenfressende Droseraarten vor, außer D. rotundifolia noch D. intermedia und D. longifolia. Kleine Pflanzen mit langgestielten Blättern in Form einer Rosette, aus der sich eine 15 cm lange Blütenspindel erhebt mit kleinen weißen Blüten, die sich nur zur Mittagszeit öffnen. Die Blätter sind mit roten Drüsenhaaren versehen, die an der Spitze in eine Verdickung auslaufen und einen klebrigen klaren Saft absondern, der in der Sonne funkelt (daher der Name Sonnentau). Seit 1779 ist es bekannt, daß die Pflanze vermittels dieser Haare Insekten fängt. Die Haare biegen sich, sobald ein Insekt an dem Haar klebt, nach unten, umschließen das Insekt, umgeben es

mit der klebrigen Flüssigkeit, verflüssigen durch ein, in dem Safte vorhandenes Ferment und eine Säure die löslichen Teile und nehmen sie in den Pflanzenkörper auf. Darauf öffnen sie sich wieder, und man sieht nur Reste, wie Flügel und Beine. Die Pflanzen sind auf solche Nahrungsaufnahme angewiesen, weil die Wurzeln nicht genügend ausgebildet sind. Sie entziehen so den Insekten neben Stickstoff große Mengen Phosphor und Kalium, deren sie benötigen (Fig. 215).



Fig. 215. Drosera-Arten in Blüte (nach Drude).
A Drosera rotundifolia, B Drosera intermedia, C Drosera longifolia.

Bestandteile. Dem Pepsin ähnliches Ferment. Gerbsäure.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht. Früher als Volksmittel gegen Schwindsucht.

Hérba Equiséti majóris und minoris.

Schachtelhalm. Zinnkraut.

Equisétum hiemále. Equisétum arvénse. Equisetacéae, Schachtelhalmgewächse.

Europa.

E. hiemale, Winterschachtelhalm, Polierheu liefert Herb. E. majoris. Stengel 50—90 cm lang, einfach, mit Rillen versehen, graugrün, an den Knoten mit schwarz geränderten und gezähnten Scheiden, rauh durch an der Oberfläche sehr reichlich ausgeschiedene Kieselsäurekristalle. Findet hauptsächlich Anwendung zum Glätten, zum „Schachteln" des Holzes. Als harntreibendes Mittel ist es nicht besonders geeignet, da leicht Blutharnen eintritt, dagegen wirkt die Abkochung äußerlich als blutstillendes Mittel.

E. arvense, Ackerschachtelhalm, Zinnkraut, Scheuerkraut, Kannenkraut liefert Herb. E. minoris. Es ist ein lästiges Ackerunkraut, das nur durch Entwässerung des Bodens oder durch Besprengen mit Kochsalz- oder Chlorkalziumlösung entfernt werden kann. Es enthält etwas weniger Kieselsäure abgelagert und wird als harntreibendes Mittel verwendet. Außerdem zum Scheuern von Zinngeschirr (Fig. 123).

Hérba Fumáriae. Erdrauch. Grindkraut.

Herbe de fumeterre. Fumitory.

Fumária officinális. Fumariacéae, Erdrauchgewächse.

Deutschland.

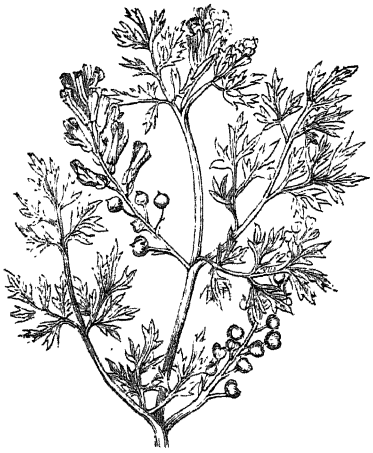


Fig. 216. Fumaria officinalis.

Soll zur Blütezeit mit den Blüten gesammelt werden. Stengel liegend, hohlkantig; Blätter glatt, graugrün bis bläulichgrün, mehrfach fiederspaltig mit spatelförmigen Lappen; die graugrünen Blüten bilden Trauben; geruchlos; Geschmack bitter, etwas salzig (Fig. 216).

Bestandteile. Fumarin (ein bitteres Alkaloid), Fumarsäure und viele Salze.

Anwendung. Gegen Skrophulose bei Kindern und als Blutreinigungsmittel.

Hérba Galeópsidis. Liebersche Kräuter. Blankenheimer Tee. Hohlzahnkraut.

Galeópsis Ládanum, G. ochroleúca. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Süddeutschland, Mitteleuropa.

Das Kraut ist während der Blütezeit zu sammeln. Stengel viereckig, behaart, an den Verästelungen nicht verdickt (Unterscheidung von Galeopsis tetrahit und versicolor); Blätter länglich, lanzettlich. weichhaarig, von der Mitte an grob gesägt; Blüten gelb; Geruch und Geschmack schwach, bitterlich fade.

Bestandteil. Harz und Bitterstoff.

Anwendung. Gegen Husten und Katarrh.

Hérba Genístae. Brahmtee. Besenkraut. Ginster.

Genísta tinctória. Leguminosae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionatae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Deutschland.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Stengel gestreift; Blätter zerstreut, lanzettlich, sitzend, ganzrandig; Blüten gelb; geruchlos: Geschmack schleimig, etwas kratzend.

Bestandteile. Gelber Farbstoff, ätherishes Öl, Gerbstoff,

Anwendung. Als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht und gegen Rheumatismus.

†**Hérba Gratíolae. Gottesgnadenkraut. Erdgalle. Wilder Aurin. Herbe à pauvre homme. Hedge-Hyssop.

Gratíola officinális. Scrophulariacéae, Rachenblütlergewächse.

Mittel- und Südeuropa.

Während der Blütezeit zu sammeln; Stengel unten rund, oben deutlich vierkantig; Blätter sitzend, lanzettlich, 3—5 nervig, kahl, in der Mitte und an der Spitze etwas gesägt, unterseits punktiert: Blüten hellgelb bis rötlich, winkelständig, geruchlos; Geschmack unangenehm bitter.

Bestandteile. 2 Glykoside Gratiolin und Gratiosolin, ferner Gratioloinsäure.

Anwendung. In ganz geringen Mengen als Abführmittel, wirkt sehr drastisch. Auch gegen Gicht. Ist giftig.

Hérba Héderae terréstris. Gundermann. Gundelrebe. Hudetee. Herbe de lierre terrestre. Ground-Joy.

Glechóma hederácea. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Europa.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Stengel kriechend, vierkantig: Blätter gegenständig, langgestielt, nierenförmig bis herzförmig, gekerbt,

etwas behaart: Blüten blau, in den Blattwinkeln stehend; Geruch schwach, Geschmack bitterlich (Fig. 217).



Fig. 217.
Hedera terrestris.

Bestandteile. Ein dunkelgrünes ätherisches Öl, Gerbstoff, Zucker.

Anwendung. Als Hustenmittel, gegen Fieber. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Herba Herniariae.

Bruchkraut. Harnkraut.

Herniaria glabra. H. hirsuta. Caryophyllacéae.
Nelkengewächse, Unterfamilie *Paronychieae.*

Deutschland.

Das während der Blütezeit mit der Wurzel gesammelte Kraut. Wurzel mehrköpfig. Stengel flach. Blätter eiförmig, ganzrandig, sitzend, unten gegenständig, nach obenzu wechselständig. Blüten klein, grüngelb, in Knäueln. Geschmack zusammenziehend. Geruch süßlich.

Bestandteile. Herniarin, Saponin, Gerbstoff und Paronychin.

Anwendung. Als Volksheilmittel, wassertreibend.

Hérba Hypérici. Johanniskraut. Hartheu. Herbe de millepertuis.

Hypéricum perforátum. Guttiferae, Guttigewächse.

Deutschland.

Der obere Teil der blühenden Pflanze; Stengel zweikantig, etwas abgerundet: Blätter gegenständig, oval, sitzend, ganzrandig, durchsichtig punktiert. Blüten gelb. Geruch schwach, Geschmack bitter, adstringierend.

Bestandteile. Hyperizin oder Hyperikumrot, ein harzartiger Farbstoff, ätherisches Öl und Gerbstoff.

Anwendung. Zum Heilen von Wunden. Diente früher zur Bereitung des Johannisöls, Oleum Hyperici coctum. Heute färbt man dies gewöhnlich mit Alkannin. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Hýssopi. Isop. Herbe d'hysope.

Hýssopus officinális. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, bei uns kultiviert.

Das blühende Kraut meist von kultivierten Pflanzen. Blätter sitzend, ganzrandig, linienlanzettförmig, punktiert, am Rande zurückgerollt. Blüten blau. Geruch aromatisch, kampherartig; Geschmack gleichfalls, etwas bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl; Spuren von Gerbsäure.

Anwendung. Als Küchengewürz, hier und da in der Volksmedizin, gegen Brustleiden. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Ivae moschátae. Ivakraut.

Achilléa moschata. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Schweiz.

Das unter diesem Namen in den Handel kommende Kraut soll. außer von der obengenannten Pflanze, auch von einigen anderen Achilleaarten entnommen werden. Das Kraut hat einen angenehm lieblichen, etwas moschusartigen Geruch und aromatischen, etwas bittern, lange anhaltenden Geschmack.

Anwendung. Dient, ebenso wie das daraus bereitete Oleum Ivae moschatae, zur Darstellung des Ivalikörs.

Im Ober-Engadin bezeichnet man Ivakraut auch als Genip, worunter man sonst aber verschiedene Artemisiaarten versteht (vergl. Herba Absinthii).

**† Hérba Lactúcae virósae. Giftlattig.

Herbe de laitue vireuse. Lettuce-herb.

Lactúca virósa. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Mittel- und Südeuropa. Deutschland.

Gesammelt wird das blühende Kraut der wildwachsenden 2jährigen Pflanze. Stengel etwa 1 m hoch; Blätter sitzend, bläulich, stengelumfassend; Mittelrippe unterseits mit steifen Borsten. Oberblätter ganz, Unterblätter gebuchtet. Blüten gelb. Frisch von unangenehmem. betäubendem Geruch; Geschmack bitter, scharf.

Bestandteile. Enthält frisch einen weißen Milchsaft, der zur Darstellung des Lactucarium dient. Es ist dies der an der Luft eingetrocknete Milchsaft; bräunlich, mit wachsglänzendem Bruch; in verschiedenartigen Stücken und von eigentümlichem, betäubendem, narkotischem Geruch, enthält neben etwa 50% wachsähnlichen Substanzen Laktuzin, einen kristallisierbaren Bitterstoff.

Anwendung findet das Kraut zur Darstellung des Extractum Lactucae virosae, das als beruhigendes, als Schlafmittel angewandt wird.

Hérba Ledi palústris. Herba Rosmarini silvestris.

Porsch. Porst. Flohkraut.

Lédum palústre. Ericacéae, Heidekrautgewächse, Unterfamilie *Rhododendroideae.*

Deutschland, auf sumpfigen Wiesen.

Die getrockneten Zweigspitzen des blühenden Halbstrauchs. Blätter linienlanzettförmig, fast sitzend, lederartig, oben dunkelgrün, glänzend, Ränder zurückgebogen, unten rostbraun, filzig, 1—3 cm lang, einige Millimeter breit. Blüten weiß, doldig. Geruch betäubend; Geschmack gewürzhaft, bitter.

Bestandteile. Rötliches ätherisches Öl, Gerbsäure, auch Leditannin genannt. Ledumkampher, giftig wirkend.

Anwendung. Hauptsächlich als Mittel gegen Ungeziefer, gegen Motten, wurde auch gegen Keuchhusten empfohlen.

Hérba Lináriae. Leinkraut. Taggenkraut. Gelbes Löwenmaul.

Herbe de linaire. Wild-Flax.

Linária vulgáris. Scrophulariacéae, Rachenblütlergewächse.

Deutschland.

Das blühende Kraut; die gelben gespornten Blüten in dichter Traube sitzend; Blätter sitzend, fadenförmig, sehr zerstreut, graugrün, 3nervig.

Bestandteile. Linarin und Linarakrin.

Anwendung. Dient entweder frisch oder getrocknet, zur Darstellung von Unguentum Linariae; sonst obsolet (veraltet).

**† Hérba Lobéliae. Lobelienkraut.

Herbe de lobélie enflée. Indian Tobacco.

Lobélia inflata. Campanulacéae, Glockenblumengewächse, Unterfamilie *Lobelioideae*.

Virginien. Kanada.

Das blühende Kraut mit Früchten. Gegen Ende der Blütezeit zu sammeln. Stengel 30—60 cm, kantig, verästelt, rauhhaarig, oben kahl, violett gefärbt. Blätter unten gestielt, oben sitzend, länglich eiförmig, wechselständig, auf beiden Seiten zugespitzt, ungleich kerbig-gesägt, bis zu 7 cm lang; Blüten traubig, blaßblau oder weiß. Geruchlos, Geschmack scharf, an Tabak erinnernd.

Früchte von dem fünfteiligen Kelche gekrönte, zweifächerige Kapsel, zehnrippig, zweifächerig, die braunen Samen netzgrubig und 0,5 bis 0,7 mm lang. Die Droge kommt meist in Backsteinform gepreßt in den Handel.

Bestandteile. Lobelin, ein gelbliches, honigartiges, dem Nikotin ähnliches, aber weit weniger giftiges Alkaloid, Inflatin, Lobeliasäure.

Anwendung. Hauptsächlich als Tinktur bei asthmatischen Leiden; das Kraut wird auch zu Asthmazigarren verarbeitet.

Hérba Majoránae. Majoran oder Meiran.

Herbe de marjolaine. Marjoram.

Origanum Majorána. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Afrikanische Küste des Mittelmeers. Griechenland. Orient. Bei uns besonders in Thüringen kultiviert.

Die oberen Teile des blühenden Krauts. Stengel 4kantig, verästelt, flaumhaarig; Blätter gegenständig, bis zu $2^1/_2$ cm lang, verkehrteiförmig oder elliptisch, ganzrandig, graugrün, weißfilzig. Die kleinen weißen Blüten fast kugelige, filzige Ährchen bildend, zu drei bis fünf am Ende der Zweige sitzend, mit rundlichen Deckblättern. Das Kraut kommt meist gebündelt (in fascibus) oder abgerebelt (in foliis) in den Handel. Geruch aromatisch; Geschmack gleichfalls und bitterlich.

Majoran ist bei uns im Freien kultiviert einjährig, in Treibhäusern angebaut aber ausdauernd (Wintermeiran).

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff.

Anwendung. Medizinisch zur Darstellung von Unguentum Majoranae, als Zusatz zu Niespulvern, zu Bädern und als Gurgelwasser. Ferner als Speisegewürz und in der Branntweinfabrikation.

Herba Mari veri. **Katzenkraut. Katzengamander. Amberkraut.**
Herbe de petit-chêne. Syrian Mastiche.

Teucrium Marum. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Mittelmeergebiet, Südeuropa, bei uns kultiviert.

Die oberen Spitzen der fast strauchartigen Pflanze; Blätter klein, länglich-eiförmig, oben behaart, unten weißgrau filzig; Geruch, namentlich beim Zerreiben, scharf aromatisch; Geschmack brennend, gewürzhaft.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Hier und da als Schnupfmittel gegen Stockschnupfen, ferner als Witterung für Marder, Füchse usw. Es ist auch ein Bestandteil der Gewürzkräuter für die Anchovis.

Hérba Marrúbii albi. **Weißer Andorn.**
Herbe de marrube blanc. Horehound.

Marrúbium vulgáre. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Deutschland.

Die oberen Stengel mit den Blüten; Stengel röhrig vierkantig und wie die Blätter weißfilzig; Blätter in den Blattstiel verschmälert, gegenständig, eiförmig, ungleich kerbiggezähnt, runzlig. Blüten weiß. Geruchlos; Geschmack bitter, scharf und etwas salzig.

Bestandteile. Marrubiin (Bitterstoff), viele Salze. Schleim. Spuren ätherischen Öles.

Anwendung. Als Volksheilmittel. Gegen Husten, Magen- und Leberleiden. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Matrisílvae oder **Aspérulae odorátae.**
Waldmeister. Sternleberkraut.
Herbe d'aspérule. Wood Ward.

Aspérula odoráta. Rubiacéae, Krappgewächse.

Deutschland.

Das Kraut soll kurz vor dem Aufblühen gesammelt werden und wird fast immer frisch zur Bereitung von Maitrank oder Waldmeisteressenz verwandt. Stengel 4kantig; Blätter zu 6—8 quirlständig. Blüten weiß in Trugdolden an der Spitze des Stengels. Geruch sehr aromatisch, namentlich nach dem Welkwerden; Geschmack bitter (Fig. 218).

Bestandteile. Kumarin (s. d.).

Anwendung. In der Likör- und Branntweinfabrikation.



Fig. 218.
Asperula odorata.

Hérba Melilóti oder Lóti odoráti. Steinklee. Melilotenkraut. Honigklee. Herbe de mélilot. Melilot.

Melilótus officinális, Melilotus altissimus. Leguminosae. Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionatae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Europa. Deutschland. Thüringen und Bayern kultiviert. Asien.

Die Blätter und blühenden Zweige des gelben Steinklees, im Juli und August zu sammeln. Blätter gefiedert, dreizählig, das Endblättchen länger gestielt und größer. Die Blättchen lanzettlich, der Rand spitz gezähnt; Blüten rein gelb in achselständigen Trauben stehend. Die Hülsenfrüchte enthalten 1 bis 2 Samen; Geruch honig- und tonkabohnenartig, trocken stärker. Geschmack schleimig, bitterlich (Fig. 219).



Fig. 219.
Melilotus officinalis.

Bestandteile. Ätherisches Öl; Kumarin, Melilotsäure, Melilotol. Harz, Gerbstoff und viele Salze.

Anwendung. Zusatz zu erweichenden Kräutern. Als Gewürzzusatz, zu Tabaksaucen, zu Kau- und Schnupftabak; in der Schweiz wird der blaue Steinklee, Melilotus coeruleus, in großen Mengen bei der Bereitung von Kräuter- oder grünem Käse benutzt. Außerdem in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Etwa beigemengte andere Melilotusarten sind daran zu erkennen, daß diesen der tonkabohnenartige Geruch fehlt. Die Blüten von Melilotus albus sind weiß.

Hérba Menthae crispae. Folia Menthae crispae. Krauseminze. Herbe de menthe frisée. Curled-Mint Leaves.

Verschiedene durch die Kulturen erzielte Varietäten von *Mentha aquática, M. víridis, M. arvensis* und vor allem von *M. silvestris. Labiatae*, Lippenblütlergewächse.

Blätter eiförmig, öfter am Grunde herzförmig, rundlich, gegenständig, kurzgestielt oder fast sitzend, beiderseits schwach behaart, mit spitzen gebogenen Zähnen, stark kraus. Seitennerven verlaufen bogenförmig. Geruch eigentümlich aromatisch; Geschmack gleichfalls, beim Kauen etwas brennend, aber nicht wie bei der Pfefferminze hinterher kühlend.

Bestandteile. Ätherisches Öl 1—2 %, wenig Gerbstoff.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, ähnlich der Pfefferminze. Das mit dem Kraut destillierte Wasser (Aqua Menthae crispae) wird vielfach beim Plätten schwarzer Stoffe verwendet, da man ihm die Eigenschaft zuschreibt, die schwarze Farbe zu erhöhen, doch fügt man für diesen Zweck dem Krauseminzewasser vorteilhaft etwas Tragantpulver hinzu. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Menthae pipéritae. Folia Menthae pipéritae. Pfefferminze.

Herbe de menthe poivrée. Peppermint Leaves.

Mentha pipérita. Labiatae, Lippenblütlergewächse.

Durch Kreuzungen von *Mentha viridis* und *Mentha aquatica.*

Kultiviert in Europa, England, Deutschland, Südfrankreich, ferner in Nordamerika und Japan.

Die Ware kommt sowohl als Herb. Menth. pip. aus den Zweigen mit den Blättern bestehend, sowie als Fol. Menth. in den Handel. Das Deutsche Arzneibuch schreibt diese letzteren vor. Sie sollen kurz vor der Blütezeit gesammelt werden, jedoch nimmt man in den Kulturen mehrere Ernten im Jahre vor.

Blätter gestielt, bis 1 cm lang, Spreite 3—7 cm lang, eilanzettlich, ungleich scharf gesägt, an der abgerundeten Basis ganzrandig; nur auf der Unterseite der Nerven schwach behaart, sonst kahl; mit Drüsenschuppen besetzt; die Seitennerven längs des ganzen Mittelnervs fiederartig abgehend. Geruch und Geschmack kräftig aromatisch, etwas bitterlich, hinterher kühlend (Fig. 220).



Fig. 220. Mentha piperita.

Bestandteile. Äther. Öl 1—2 %, etwas Gerbstoff. Menthol (Träger des Geruchs und des kühlenden Geschmacks).

Anwendung. Innerlich als kräftiges magenstärkendes Mittel, bei Kolik, Leibschmerzen usw. 1 Eßlöffel auf 1 Tasse; äußerlich als Zusatz zu Umschlägen, Bädern usw. In großen Mengen zur Herstellung des ätherischen Öles. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Verwechslungen mit Mentha silvestris und M. viridis; bei beiden sind die Blätter sitzend.

Die Pfefferminze wird im großen in England in Mitcham, in Nordamerika in den Vereinigten Staaten, in Deutschland namentlich in Thüringen (Kölleda), Erfurt, Jena, Harz (Ballenstedt, Gernrode, Quedlinburg) kultiviert.

Hérba Menthae Pulégii oder Hérba Pulégii. Polei.

Herbe de pouillot.

Mentha Pulégium. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Süddeutschland kultiviert.

Blätter rundlich, stumpf gesägt, etwa 1 cm lang, drüsig behaart. Geruch aromatisch. Geschmack gleichfalls, bitter, scharf.

Bestandteile. Äth. Öl.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. Hier und da als Speisegewürz. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Orígani Crétici. Spanischer Hopfen.

Origanum Smyrnáicum, *O. hirtum*. *Labiátae*, Lippenblütlergewächse.

Länder des Mittelmeers, namentlich Griechenland.

Die Ware kommt über Triest und Venedig in den Handel und besteht hauptsächlich aus den kleinen, gelblichgrünen Blütenährchen der Pflanze, die von kleinen dachziegelförmigen Brakteen umgeben sind. Geruch eigentümlich aromatisch; Geschmack gleichfalls, dabei scharf.

Bestandteile. Äth. Öl.

Anwendung. Vor allem als Speisegewürz, Hauptbestandteil der Anchoviskräuter, und in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Orígani vulgaris. Brauner Dost.

Herbe d'origan vulgaire. Common Marjoram.

Origanum vulgáre. *Labiátae*, Lippenblütlergewächse.

Deutschland.

Der rötliche Stengel mit den Blättern und Blütenährchen; rötliche Ährchen mit braunvioletten Brakteen; Blätter eiförmig, gestielt, ganzrandig oder gezähnt; Geruch angenehm; Geschmack bitter, herb.

Bestandteile. Äth. Öl, Gerbsäure.

Anwendung. Zu Kräuterbädern. In der Branntweinfabrikation.

Herba Plantáginis. Wegerich. Spitzwegerich. Wegetritt.

Herbe de plantain. Way-Bread Leaves.

Plantágo major, *Pl. média*, *Pl. lánceoláta*. *Plantaginacéae*, Wegebreitgewächse.

Europa, überall gemein.

Die Blätter dieser drei Pflanzen werden, da ihre Bestandteile etwa die gleichen sind, beliebig verwendet; sie sind durch die sog. Spitzwegerichbonbons wieder in Erinnerung gekommen, während sie lange Zeit medizinisch gänzlich vergessen waren.

Bestandteile sind: Gerbsäure, geringe Mengen Bitterstoff und Schleim.

Verwendung finden sie in der Branntweinfabrikation. Äußerlich werden sie gegen Geschwüre angewendet. Neuerdings werden sie gegen Nierensteine empfohlen.

Hérba Pogostemónis oder Pátchouly. Patschulikraut.

Pogóstemon pátchouly. *Labiátae*, Lippenblütlergewächse.

Ostindien. Süd-China.

Dieses in seiner Heimat zur Darstellung des Patschuliöls verwandte Kraut kommt auch zu uns. Blätter dunkelgraugrün, lang gestielt, eiförmig, weich behaart. Geruch stark, außerordentlich lange andauernd; Geschmack aromatisch bitter und scharf.

Bestandteile. Äth. Öl, Patschulikampher und Kadinen.

Anwendung. In der Parfümerie und als Mottenvertilgungsmittel.

Hérba Polýgalae amárae. Kreuzblumenkraut.

Polygala amára. Polygalacéae, Kreuzblumengewächse.

Einheimisch.

Das ganze Kraut mit der Wurzel ist während der Blütezeit von bergigen, sonnigen Standpunkten zu sammeln, da das an feuchten Plätzen wachsende den bitteren Geschmack ganz verliert; Wurzel fadenförmig, aus dieser bis zu 10 cm lange Stengelchen hervortretend; Wurzelblätter spatelförmig oder verkehrteiförmig, gestielt, eine Rosette bildend; Stengelblätter lanzettlich, kleiner; Blüten blau oder rötlich; geruchlos; Geschmack stark, anhaltend bitter (Fig. 221).



Fig. 221.
Polygala amara.

Bestandteile. Polygamarin (kristallinischer Bitterstoff). Spuren von ätherischem Öl. Polygalasäure. Saponin.

Anwendung. Als Magenmittel und gegen Lungenleiden.

Hérba Polýgoni aviculáris. Vogelknöterich. Knöterich.

Polygonum aviculáre. Polygonacéae, Knöterichgewächse.

Europa.

Wächst überall an Wegen und auf Äckern und blüht vom Juli bis August. Stengel ästig, liegend, gerillt, bis zur Spitze mit Blättern versehen. Die Blätter wechselständig angeordnet, mit rötlicher Nebenblattute versehen, elliptisch oder mehr lanzettlich, Rand undeutlich gezähnt. Blüten unscheinbar. Geschmack zusammenziehend.

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Husten und Lungenkrankheiten.

Hérba Pulmonáriae. Lungenkraut. Herbe de pulmonaire.

Pulmonária officinalis. Borraginacéae, Boretschgewächse.

In feuchten Wäldern.

Die grundständigen Blätter langgestielt, Stengelblätter sitzend, ganzrandig, eiförmig oder herzförmig, durch steife Borstenhaare rauh; mitunter weißlich gefleckt; geruchlos; Geschmack herb, schleimig.

Anwendung. Hier und da in der Volksmedizin als hustenlösendes Mittel.

Hérba Pulsatíllae. Küchenschelle. Windblume. Herbe de coquelourde. Wind-Flowers.

Pulsatilla vulgaris. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Anemoneae*.

Süddeutschland.

[In Norddeutschland wird dafür meist Pulsatilla pratensis substituiert.]

Bei der ersten Art steht die Blüte aufrecht; Stengel einblütig; Blüte violett, seidenartig behaart. Zipfel der Blütenblätter nicht um-

geschlagen: Blätter grundständig, 2—3mal fiederspaltig. Pulsatilla pratensis hat hängende Blüten mit zurückgeschlagenem Zipfel. Geruch des nur frisch angewandten Krauts beim Zerreiben scharf reizend; ruft auf der Haut Entzündung hervor: Geschmack gleichfalls. Trockenes Kraut fast geschmacklos (Fig. 222—223).

Soll während der Zeit des Verblühens gesammelt werden.

Bestandteile. Anemonin, auch Anemonkampher genannt (ein scharfer flüchtiger Stoff), Anemonsäure. Beim Trocknen verliert die Küchenschelle die Schärfe.

Anwendung. Dient frisch zur Darstellung des Extractum und der Tinctura Pulsatillae. In ganz kleinen Gaben bei Augenkrankheiten (Star).

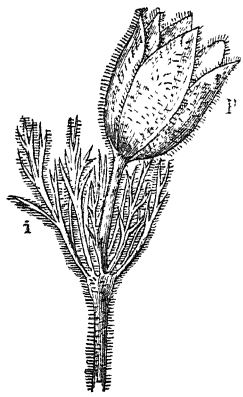


Fig. 222.
Pulsatilla vulgaris.



Fig. 223.
Pulsatilla pratensis.

Hérba Rutae. H. R. hortensis.

Gartenraute. Herbe de rue. Rue Leaves.

Ruta gravéolens. Rutacéae, Rautengewächse.

Südeuropa, bei uns kultiviert.

Blätter mattgrün, mehrfach gefiedert, Läppchen spatel- oder verkehrteiförmig, Blüten gelb. Geruch, frisch zerrieben, fast betäubend, wanzenartig; getrocknet weit schwächer; Geschmack bitter, beißend scharf. Der Saft der frischen Pflanze bringt durch seine Berührung bei vielen Leuten heftige Hautentzündung hervor.

Bestandteile. Ätherisches Öl, hellgelbes Rutin (Glykosid).

Anwendung. Äußerlich zu Mund- und Gurgelwässern (5,0 : 150,0), Innerlich als schweißtreibendes Mittel, 1 Gramm auf 1 Tasse heißes Wasser, doch mit Vorsicht, da größere Dosen giftig wirken und bei Schwangeren Fehlgeburt herbeiführen. In kleinen Mengen in der Branntweinfabrikation.

***† Hérba oder Summitátes Sabinae. Sadebaumkraut. Sevenbaum. Herbe de sabine. Savine-Tops.

Sabína officinális, Juníperus Sabína. Coníferae, Nadelhölzer, Unterfam. *Cupressinéae.*

Südeuropa, Kaukasus, bei uns kultiviert.

Die im Frühjahr zu sammelnden Zweigspitzen. Die kleinen bis 5 mm langen Blättchen sind im jungen Zustande angedrückt, schuppenartig, vierzeilig, später abstehend und tragen auf dem Rücken eine kleine vertiefte Öldrüse, worin sich stark giftiges ätherisches Öl befindet. Geruch eigentümlich balsamisch, stark und unangenehm: Geschmack bitter, adstringierend (Fig. 224).



Fig. 224. Zweig von Sabina officinalis.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Sabinol, Harz, Gerbsäure.

Anwendung. Das Sadebaumkraut ist eins der bekanntesten und kräftigsten Abortivmittel (Abtreibungsmittel), sowohl bei Tieren als auch Menschen; äußerlich wird es im Aufguß und als Salbe, ebenfalls gegen allerlei Übel angewandt, auch in der Kosmetik als Zusatz zu Haarwässern, es darf aber, weil vielfach zu verbrecherischen Zwecken benutzt, niemals im Kleinverkauf abgegeben werden, selbst nicht für den Gebrauch bei Tieren oder als Kosmetikum, um so weniger, als seine Einwirkung auf den Organismus ungemein drastisch ist.

Verwechslung. Am häufigsten mit Juniperus Virginiana, in Nordamerika heimisch und dort überhaupt dafür substituiert. Bei ihm stehen die Blätter dreizeilig, die Öldrüse liegt in einer Längsfurche. Der Wuchs ist mehr baumartig, während J. Sabina mehr strauchartig ist (Fig. 225).

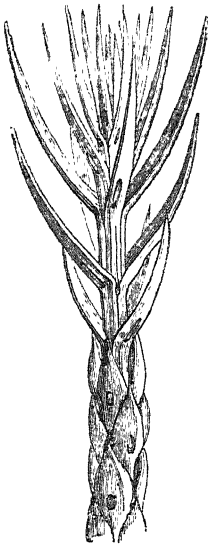


Fig. 225. Zweigstück von Juniperus Virginiana (vergr.)

Hérba Saturéjae. Bohnenkraut. Pfefferkraut. Herbe de sarriette. Pepper-Wort.

Saturéja horténsis. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, bei uns kultiviert.

Das getrocknete blühende Kraut. Stengel aufrecht, 20—30 cm hoch, wenig verästelt; Blätter sitzend, linienförmig, kurz behaart, etwa 2 cm lang. Blüten winkelständig, kurz gestielt, weiß. Geruch angenehm aromatisch. Geschmack gleichfalls, etwas scharf. Wird entweder gebündelt (in fascibus), oder es kommen nur die abgestreiften Blätter in den Handel (in foliis).

Bestandteile. Ätherisches Öl, scharfes Harz.

Anwendung. Als Speisegewürz und in der Branntweinfabrikation.

Hérba Scolopendrii. Hirschzunge.

Scolopéndrium officinárum. Polypódiacéae.

Mitteleuropa, auf felsigem Boden.

Die getrockneten Wedel, einfach lanzettlich, an der Basis herzförmig, 20—30 cm lang. Geruchlos; Geschmack schwach, zusammenziehend.

Anwendung. In der Volksmedizin hier und da gegen Brustleiden.

Hérba Scórdii. Wasserknoblauch. Herbe du germandrée d'eau.

Teúcrium Scordium. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Europa.

Das blühende Kraut mit hellpurpurnen Blüten. Die Blätter lanzettlich, sitzend. Riecht frisch nach Knoblauch.

Bestandteil. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Hämorrhoiden.

Hérba Serpýlli. Quendel. Feldkümmel. Feldthymian. Herbe de thym sauvage. Mother of Thyme.

Thymus Serpyllum. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Europa. Deutschland.

Soll während der Blütezeit im Juni und Juli von dem wildwachsenden Halbstrauch gesammelt werden. Stengel liegend, holzig; Blütenzweige aufsteigend, rötlich, 1 mm dick; Blätter klein, kreuzgegenständig, eirund bis schmallanzettlich, ganzrandig, kurzgestielt, etwa 1 cm lang und bis 7 mm breit. Die Behaarung ist verschieden, mitunter kahl oder auch wenig bis stark behaart, häufig nur an der Basis bewimpert; Blüten weißlich oder purpurn, in Köpfen, die zu Scheinquirlen geordnet sind; Geruch angenehm aromatisch; Geschmack gleichfalls, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Thymol (Thymiankampher), Karvakrol.

Anwendung. Äußerlich zu Bädern und aromatischen Kräuterkissen (ein Bestandteil der Species aromaticae) und zur Herstellung des Quendelspiritus. In der Likör- und Branntweinfabrikation.

Hérba Spilánthis oleráceae. Parakresse. Herbe de spilanthe.

Spilánthes olerácea. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Südamerika, Westindien. In Deutschland in Gärten angebaut.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Blätter eiförmig, gegenständig, gezähnt. Blüten in Köpfchen, braun, langgestielt. Das von Südamerika importierte Kraut, das ein scharfes Weichharz, ätherisches Öl, Gerbstoff und nadelförmiges Spilanthin enthält, wird im spirituösen Auszug als Mundwasser und zahnschmerzlinderndes Mittel, auch gegen Skorbut angewendet. Ferner in der Branntweinfabrikation.

Herba Thujae. Lebensbaum.

Thuja occidentális. Coniferae, Nadelhölzer, Unterfamilie *Cupressinéae*.

Nordamerika, Sibirien, bei uns kultiviert.

Die Ästchen sind flach, zweikantig, mit dachziegelförmig angedrückten Blättern. Geruch, namentlich zerrieben, stark balsamisch: Geschmack ähnlich, bitter und kampherartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, zitronengelbes Thujin und Thujigenin. Gerbsäure.

Anwendung. Hier und da als harn- und schweißtreibendes, wurmwidriges Mittel.

Hérba Thymi. Thymian. Römischer Quendel. Herbe de thym. Thyme Leaves.

Thymus vulgáris. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, in Deutschland, besonders in Thüringen, Bayern und Provinz Sachsen kultiviert.

Die getrockneten blühenden Zweige wildwachsender und kultivierter Pflanzen, die im Mai und Juni gesammelt werden. Blätter gegenständig, kurzgestielt oder sitzend, schmal lanzettlich, elliptisch oder eiförmig, bis zu 9 mm lang, bis 3 mm breit, behaart, Rand zurückgebogen, Blüten rötlich, gestielt, Kelch borstig behaart, Stengelteile vierkantig, Geruch angenehm gewürzhaft; Geschmack gleichfalls.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Thymol.

Anwendung. In der Medizin, namentlich gegen Keuchhusten und zu Kräuterkissen und Bädern; hauptsächlich als Speisegewürz und in der Branntweinfabrikation.

Die Ware kommt teils in Bündeln, teils abgerebelt in den Handel, besonders schön aus Frankreich.

Hérba Urticae. Brennesselkraut. Herbe d'ortie. Nettle Leaves.

Urtica urens, U. dióica. Urticacéae, Nesselgewächse.

Europa, überall gemein.

Das getrocknete Kraut der großen und kleinen Brennessel wird noch hier und da als Volksmittel gegen Hämorrhoiden gebraucht. Wirksame Bestandteile wenig bekannt. Die Brennhaare des frischen Krauts enthalten Ameisensäure, diese ist die Ursache des Brennens. Die Blätter sind eiförmig bis elliptisch, Rand tief gesägt. Aus dem frischen Kraut bereitet man ein Haarwasser und Haaröl. Auch wird es auf Gespinstfasern verarbeitet.

Die Samen der Brennessel, Semina Urticae werden gegen Ruhr und gegen Würmer angewendet. Auch mischt man sie unter das Futter für Hühner, um reichlicheres Eierlegen zu erzielen. Sowohl die Samen als auch das Kraut werden ferner in der Branntweinfabrikation verwendet.

Hérba Verbénae. Eisenkraut. Herbe de verveine.

Verbéna officinalis. Verbenacéae, Eisenkrautgewächse.

Europa. Nordafrika. Asien.

Das getrocknete, blühende Kraut. Stengel vierkantig, kahl oder mit wenigen Borsten, oberhalb gegenständig verästelt; Blätter gegenständig, sitzend, lanzettlich, kurzgezähnt, unterseits feindrüsig; Blüten bläulich, klein. Geruchlos; Geschmack etwas bitter, herb.

Bestandteile. Bitterstoff und Gerbstoff.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. Bei Nierenleiden und Gelbsucht. In der Branntweinfabrikation.

Hérba Verónicae. Ehrenpreis. Männertreue. Steh auf und geh weg.

Verónica officinalis. Scrophulariacéae, Rachenblütlergewächse.

Europa.

Das getrocknete, blühende Kraut. Stengel liegend, am oberen Ende aufsteigend, behaart; Blätter gegenständig, kurz gestielt, oval, gesägt, unten in den Blattstiel verschmälert; Blüten beim Trocknen abfallend, kurzgestielt, geruchlos; Geschmack bitter, etwas adstringierend. Als Volksheilmittel früher sehr beliebt gegen viele Leiden; daher der Name „Heil allen Schaden".

Bestandteile. Gerbstoff, ätherisches Öl.

Anwendung. In der Branntweinfabrikation.

Hérba Víolae tricolóris. H. Jacéae. Stiefmütterchen. Freisamkraut. Ackerstiefmütterchen. Dreifaltigkeitskraut. Herbe de pensée sauvage. Heartsease.

Víola tricolor. Violacéae, Veilchengewächse.

Überall gemein.

Soll nur von der gelblich oder hellviolettblühenden Varietät und von wild wachsenden Pflanzen während der Blütezeit im Mai bis September gesammelt werden. Stengel kantig, hohl; Blätter langgestielt, mit fiederteiligen Nebenblättern, die unteren herzförmig bis eiförmig, die oberen lanzettlich, am Rande gekerbt. Blüten einzeln, achselständig, langgestielt, Stiel bis 10 cm lang, gelblich bis hellviolett, das untere der fünf Blumenblätter trägt einen Sporn (Fig. 226). Geruch schwach; Geschmack süßlich, schleimig, etwas scharf.



Fig. 226. Viola tricolor.

Bestandteile. Ein Glykosid Violaquerzitrin, ein brechenerregendes Alkaloid Violin, Gerbstoff und Salizylsäureverbindungen.

Anwendung. Gilt als ein vorzügliches blutreinigendes Mittel, besonders für kleine Kinder bei Hautausschlägen. 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse.

Die Blüten Flores Violae tricoloris kommen auch für sich als Stiefmütterchenblüten in den Handel und zwar besonders die violetten Blüten. Bestandteile und Anwendung die gleichen wie bei Herba. Das Deutsche Arzneibuch schreibt jedoch das blühende Kraut vor.

Hérba Virgaúreae oder **Solidáginis.** **Goldrute. Wundkraut.**

Solidágo Virgaúrea. *Compósitae,* Korbblütlergewächse.

Europa.

Der obere Teil der blühenden Zweige mit goldgelben Blüten. Geruchlos; Geschmack herb, bitter, beißend scharf. Früher gegen Blasen- und Nierenleiden gebraucht, jetzt obsolet.

Gruppe IX.

Flores. Blüten.

In dieser Gruppe sind nicht nur die vollständigen Blüten aufgezählt, wie z. B. Flor. Sambuci, sondern auch die Blumenblätter Flor. Rhoeados, Flor. Rosarum, ferner die unentwickelten Blüten, wie Flor. Cinae, Flor. Caryophylli, endlich auch einzelne Blütenteile wie Crocus. Bei einer Anzahl davon fällt bei der Handelsbezeichnung der Zusatz Flores ganz fort; wir erinnern hier an Kusso, Caryophylli.

Crocus oder **Crocus Orientális.** **Safran. Frz. Safran, engl. Saffron.**

Crocus sativus. *Iridacéae,* Schwertliliengewächse.

Orient, kultiviert in den meisten südeuropäischen Ländern, besonders in Spanien und Frankreich, in geringem Maße auch in Österreich, Deutschland und England.

Die unter dem Namen Safran in den Handel kommende Droge wird durchgängig von kultivierten Pflanzen gewonnen, und besteht die beste Ware, Crocus electus, nur aus den getrockneten Narben der Blüte, auch Narbenschenkel genannt. Geringere Ware, Crocus naturalis, enthält noch die hellgelben, fadenförmigen Griffel, an denen die roten Narben sitzen. Die Narben sind in Wasser aufgeweicht 30—35 mm lang, getrocknet 20 mm lang, rot, gegen die Basis zu heller, haben die Form einer seitlich aufgeschlitzten, sich nach unten zu verengernden Röhre, deren oberer Rand gekerbtgezähnt ist und Papillen (Wärzchen) trägt (Fig. 227—228). Der Safran erscheint nach dem Trocknen fadenförmig, von schön dunkelorangeroter bis braunroter Farbe, von kräftigem, etwas betäubendem Geruch und eigentümlich bitterem, aromatischem Geschmack. Er fühlt sich, wenn er rein ist, fettig an, ist ziemlich stark hygroskopisch und färbt den Speichel beim Kauen gelb.

Die Kultur des Safrans ist sehr mühsam und gedeiht am besten in einem milden Weinklima, auf gutem, mergelhaltigem Tonboden und in

geschützter sonniger Lage. Die Vermehrung der Pflanzen geschieht durch Brutzwiebeln oder Zwiebeltriebe, die sich um die alte Zwiebel ansetzen. Sie werden im Juni oder Juli in das gut beackerte Feld gepflanzt, und bleibt ein solcher Acker drei Jahre in Benutzung, um dann im vierten neu bepflanzt zu werden. Die Blüte beginnt etwa um die Mitte des Septembers und dauert bis Ende Oktober. Die Ernte wird häufig durch mancherlei Umstände geschmälert, indem das Wild, Feldmäuse, Insekten und ein eigentümlicher Pilz, der sog. Safrantod, vielfach arge Verwüstungen anrichten. Das Einsammeln erfolgt sofort nach Beginn der Blüte. Diese werden früh morgens geschnitten, vorläufig auf Haufen geworfen und dann später, jedoch noch am gleichen Tage, die Narben bezw. die Griffel mit den Narben herausgekniffen. Letztere werden nun locker ausgebreitet, entweder an der Sonne, oder durch künstliche Wärme getrocknet. Da man berechnet hat, daß zu



Fig. 227.
Crocus sativus. Links unten eines der pfeilförmigen Staubblätter: rechts unten die drei Narbenschenkel.

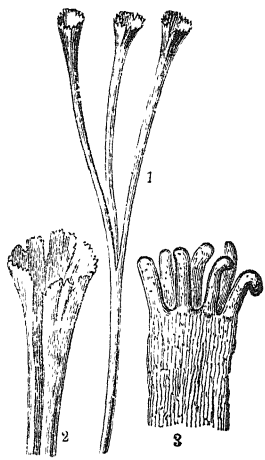


Fig. 228.
Crocus sativus. 1. Narbe 1½ mal vergr. 2. Narbe 4fach vergr. 3. Ein Stück des Narbenrandes mit Papillen besetzt, 120fach vergr.

1 kg Safran 60—80000 Blüten erforderlich sind, läßt sich leicht ermessen, wie mühsam das Geschäft des Einsammelns ist.

Man unterscheidet eine ganze Reihe von Handelssorten, von denen die wichtigsten der französische und spanische Safran sind. Ferner sind zu nennen der italienische, so wie der türkische und persische, auch wohl Levantiner genannte Safran. Der sehr schöne österreichische und der englische Safran kommen für den Export nicht in Betracht, da sie gänzlich in der Heimat verbraucht werden. Früher war die persische oder türkische Sorte als Crocus Orientalis die geschätzteste. Sie ist aber meist unrein und vielfach gefettet, ist daher von den weit schöneren spanischen und französischen Sorten mehr und mehr verdrängt.

Trotz des mühsamen Einsammelns kommen jährlich 200000 bis 300000 kg in den Handel, und die bedeutendste Ziffer fällt von diesem

Quantum auf die spanische Produktion. Die französische Produktion ist weniger groß, trotzdem der Export Frankreichs ein noch größerer ist, als der Spaniens. Es wird nämlich ein großes Quantum spanischen Safrans über Frankreich und durch französische Häuser als französischer Safran in den Handel gebracht. Diese letztere Sorte ist heute, ihrer schönen Farbe halber und wegen besonders sorgsamer Behandlung, die geschätzteste; doch sollen ihr die besseren spanischen Sorten an Güte völlig gleichstehen. Frankreich kultiviert den Safran namentlich im Departement Loire, und hier liefert wieder das Arrondissement Pithiviers-en-Gatinais die besten Sorten. Man unterscheidet vom Safran de Gatinais wiederum zwei Sorten, den Safran d'Orange, der, durch künstliche Wärme getrocknet, von besonders schöner Farbe ist, und den Safran Comtat, der, an der Sonne getrocknet, ein weniger gutes Aussehen hat.

Der italienische Safran, meist sehr hell von Farbe, soll nicht von Crocus sativus, sondern von Crocus odorus stammen.

Der Versand des spanischen Safrans geschieht entweder in Säcken von Packleinen oder Schafleder zu 20—40 kg, oder in mit Blech ausgelegten Holzkisten von sehr verschiedenem Inhalt. — Gatinais kommt in Säcken von 12,5 kg Inhalt in den Handel und persischer früher in Lederbeuteln von etwa gleichem Gewicht.

Guter Safran muß von lebhafter, feuriger Farbe, kräftigem Geruch und gewürzig bitterem Geschmack sein und darf beim völligen Austrocknen nicht mehr als 10—12% an Gewicht verlieren. Getrockneter Safran soll beim Verbrennen nicht mehr als 6,5% Asche hinterlassen. Er muß ferner möglichst frei sein von den Griffeln und den gelben vielfach beigemengten Staubgefäßen der Blüte. Ist er hiervon durch Auslesen gänzlich befreit, heißt er elegiert. 100000 Teile Wasser müssen beim Schütteln mit 1 Teil Safran rein und deutlich gelb gefärbt werden.

Bestandteile. Gelber, in Wasser und Alkohol löslicher Farbstoff, Krozin, auch Polychroit genannt, 40—60%; außerdem ätherisches Öl, Traubenzucker und ein glykosidischer Bitterstoff Pikrokrozin.

Bei dem hohen Preise des Safrans ist dieser zahllosen Verfälschungen unterworfen. Sie bestehen zunächst in der Beimischung von Safran, dem der Farbstoff schon teilweise entzogen ist, auch ähnlich gefärbter Blumenblätter, wie Flor. Carthami, Saflorblüten, Flor. Calendulae, Ringelblumen, Blüten von Punica granatum, ferner in der Beimischung der getrockneten, oft künstlich aufgefärbten Griffel des Crocus, die unter dem Namen Feminell als besondere Ware in den Handel kommen, oder der Staubgefäße, oder des zerschnittenen und aufgefärbten Perigons, auch in der Beimengung von eigens zu diesem Zweck präparierten und gefärbten Fleischfasern; sodann durch Fetten des Safrans. Drittens durch Tränken mit Glyzerin, Honig oder Sirup und endlich durch die sog. Beschwerung.

Diese letzte Verfälschung geschieht in der Weise, daß der Safran mit irgend einer klebrigen Flüssigkeit getränkt, hierauf mit Schwerspat, Gips oder kohlensaurem Kalk durchgearbeitet und dann getrocknet wird.

Beschwerter Safran läßt sich übrigens schon äußerlich leicht erkennen; er erscheint rauh, nicht fettglänzend und fällt sofort durch sein hohes spezifisches Gewicht auf. Es ist auch eine Beschwerung des Safrans beobachtet worden, die nicht auf die gebräuchliche Weise ausgeführt, sondern durch Tränken des Safrans mit verschiedenen Salzen bewerkstelligt war. Der Safran war von gutem Aussehen, fühlte sich dagegen nicht fettig an, klebte beim Drücken zusammen und zeigte ein hohes spez. Gewicht. Bei der Veraschung fand man einen Zusatz von etwa 40% Salzen, bestehend aus schwefelsaurem und borsaurem Natrium, Salpeter und Chlorammon. Bei dem Übergießen mit Schwefelsäure, der einfachsten Prüfung, ob Safran unverfälscht ist, zeigte sich nicht die für reinen Safran charakteristische Blaufärbung der Säure, sondern ein schmutziges Gelbrot.

Die Ölung des Safrans oder die Fettung läßt sich leicht erkennen, wenn man ihn zwischen weißem Papier preßt, es zeigen sich dann deutlich Fettflecke, oder man zieht den Safran mit Petroleumäther aus und läßt einige Tropfen des Auszuges auf Papier verdunsten. Es wird bei einer Verfälschung deutlich ein Fettfleck zurückbleiben. Wählt man zum Ausziehen des Safrans mit Petroleumäther eine bestimmte Menge, so darf Safran nur 5% an Gewicht verlieren, sonst ist er gefettet. Mit Honig, Glyzerin oder Sirup behandelter Safran hat einen süßen Geschmack und klebt beim Pressen zwischen den Fingern zusammen, namentlich wenn man ihn in gepreßtem Zustand trocknet. Auf Ammonsalze prüft man, indem man Safran erwärmt und einen mit Salzsäure angefeuchteten Glasstab in die Nähe bringt, es werden bei Vorhandensein von Ammonsalzen weiße Nebel auftreten. Oder man erwärmt etwas Safran mit Kalilauge, es darf sich kein Ammoniakgas entwickeln.

Im weiteren Verlauf der Prüfung tut man etwa $^1/_2$ Gramm Safran in ein Fläschchen, übergießt ihn reichlich mit Wasser und läßt ihn nach öfterem Umschütteln 5 Minuten ruhig stehen. War der Safran beschwert, so haben sich die mineralischen Beimischungen am Boden der Flasche abgesetzt und können weiter untersucht werden. Der obenauf schwimmende Safran wird auf weißes Papier ausgebreitet und nun genau auf seine Form hin untersucht. Hierbei lassen sich, da alles seine natürliche Form angenommen hat, etwa untergemischte Blumenblätter usw. leicht erkennen. Erscheint der Safran hierbei verdächtig, so erneure man das Einweichen mit einer neuen Probe und zwar in Salpetersäure, die mit gleichem Vol. Wasser verdünnt ist. Reiner Safran erscheint nach Verlauf von 5 Minuten fast ganz unverändert in Farbe und Aussehen, während fast alle Beimengungen blaß und durchsichtig erscheinen. Die neuerdings vorgekommene Untermischung der Blüten von Onopordon acanthium erkennt man beim Aufweichen in Wasser daran, daß die Blumenkronenröhre in der oberen Hälfte bauchig aufgetrieben ist und in fünf schmale Zipfel ausläuft. Weit schwieriger läßt sich gepulverter Safran untersuchen; etwaige Verfälschungen mit Fernambuk- oder Rotholz zeigen sich nach dem Übergießen mit Salmiakgeist. Bei reinem Safran ist die Färbung der Flüssigkeit gelb, im andern Falle

weinrot. Zumischung oder Färbung durch Kurkuma erkennt man durch Übergießen mit Petroleumäther, der den Farbstoff der Kurkuma löst, den des Safrans jedoch nicht.

Anwendung. Der Safran findet sowohl in der inneren als äußeren Medizin Verwendung. Innerlich als Stimulans (Reizmittel) oder zur Förderung der Menstruation, äußerlich als Zusatz zu Augenwässern, Umschlägen, Pflastern usw. — Technisch zum Färben von Back- und Zuckerwaren, Butter, Käse und der verschiedensten andern Dinge. Vielfach auch, namentlich im Süden, als Speisegewürz.

Unter dem Namen Safranin kommt ein Farbstoff in den Handel, der nicht aus Safran, sondern aus Toluol bereitet wird.

Safransurrogat ist ein künstlicher Farbstoff, der vielfach als Ersatz des Safrans dient. Er bestand ursprünglich aus pikrinsaurem Kalium und ähnlichen sog. Nitro-Verbindungen. Diese sind explosiv und müssen daher mit Vorsicht behandelt werden, doch wird der Name Safransurrogat jetzt fast nur für das Dinitrokresol-Kalium benutzt, das durch Zumischen von 40 % Salmiak nicht explodierbar gemacht ist.

Flores Acáciae oder Fl. Pruni spinósae. Schlehenblüten. Schlehdornblüten. Fleurs de prunellier. Blackthorn Flowers.

Prunus spinósa. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Pruneae*.

Deutschland überall gemein.

Frisch riechen die Blüten bittermandelartig und geben mit Wasser destilliert ein blausäurehaltiges Destillat. Getrocknet fast geruchlos. Müssen bei trockenem Wetter eingesammelt werden, da sie sonst dunkel werden.

Bestandteile. Amygdalin. Spuren von Gerbsäure.

Anwendung. Früher offizinell, jetzt in der Volksmedizin als gelindes Abführmittel. 1 Eßlöffel voll auf eine Tasse.

Flóres Árnicae. Arnika- oder Wohlverleihblüten. Fallkrautblumen. Fleurs d'arnica. Arnica Flowers.

Árnica montána. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Mitteleuropa.

Die getrockneten Blüten mit Kelch (cum calycibus) oder ohne Kelch (sine calycibus), rotgoldgelb, von angenehmem, aromatischem Geruch; der Staub zum Niesen reizend; Geschmack scharf kratzend und scharf bitter. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur die getrockneten Zungen- und Röhrenblüten zu, verlangt also, daß der Hüllkelch und der Blütenboden entfernt sind, und zwar weil sich in diesen häufig die Larven der Bohrfliege Trypeta arnicivora vorfinden. Die Blüten sind von wildwachsenden, besonders auf Gebirgswiesen vorkommenden Pflanzen im Juni und Juli zu sammeln. Finden sich aber auch in Torfgegenden Norddeutschlands. Die weiblichen Randblüten zungenförmig, dreizähnig, haben 8—12 Nerven. Die zwitterigen Scheibenblüten röhrenförmig. Der Fruchtknoten trägt einen hellgelblichen Pappus (Haar-

krone) borstiger Haare, Fruchtknotenwand mit aufwärts gerichteten Haaren besetzt (Fig. 229).

Bestandteile. Äth. Öl; Arnizin (Bitterstoff); gelber Farbstoff, Harz, Tannin.

Anwendung. Seltener innerlich als anregendes Mittel bei Lähmungen, gegen Husten usw., desto häufiger äußerlich bei frischen Schnittwunden, Quetschungen, als Zusatz zu kosmetischen Mitteln wie Hautsalben, Haarölen und Haarwässern usw. Arnika, in größeren Mengen innerlich genommen, wirkt giftig, wahrscheinlich durch das darin enthaltene Arnizin.

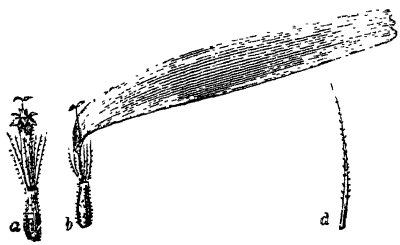


Fig. 229. Flores Arnicae.
a Scheiben- oder Röhrenblüte, b Zungen- oder Randblüte, d vergrößertes Pappushaar.

Verwechslungen kommen vor mit anderen gelbblühenden Kompositen, wie den Strahlenblüten von Calendula officinalis oder Anthemis tinctoria oder Inula britannica, die daran zu erkennen sind, daß der Fruchtknoten keine Haarkrone trägt, und daß sie durch die Zahl der Zähne der Strahlenblüten verschieden sind.

Flores Aurántii oder Fl. Naphae. Orangenblüten.

Fleurs d'oranger. Orange Flowers.

Citrus aurántium amara. Citrus vulgaris Risso. Rutacéae, Rautengewächse.

Südeuropa kultiviert.

Kommen teils getrocknet, teils gesalzen, namentlich aus den südlichen Provinzen Frankreichs, in den Handel. Dienen sowohl in frischem als auch gesalzenem Zustand zur Darstellung von Aqua fl. Naphae und Oleum Neroli (s. d.). Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Bestandteile. Äth. Öl, Spuren von freier Essigsäure, Gummi.

**Flores Brayérae oder Koso.

Koso. Kosso. Cousso. Kussoblüten. Fleurs de cousso. Brayera.

Hagénia abyssínica (früher *Brayéra anthelminthica). Rosacéae*, Rosengewächse, Unterfamilie *Potérieae.*

Die nach dem Verblühen getrockneten weiblichen Blüten jenes Baums, teils als ganze Blütenstände mit der Spindel als „roter Koso", teils die von den Blütenständen abgelösten Blüten für sich als „brauner Koso". Der Blütenstand selbst besteht aus etwa fußlangen, stark verästelten, lockeren Trugrispen, von denen eine Anzahl zu etwa 120 g schweren, 50—60 cm langen Bündeln vereinigt werden. Diese werden mittels gespaltener Rohrstreifen zusammengeschnürt. Untersucht man die einzelnen Blüten genauer, so findet man, daß der Kelch aus zwei Blätterkreisen besteht, von denen der erste größer als der innere und violettrötlich erscheint. Dieser Kranz roter Kelchblätter gilt als

charakteristisches Kennzeichen für die weiblichen Blüten, im Gegensatz zu den weniger wirksamen männlichen. Koso, dem die roten Kelchblätter fehlen, oder der sehr verblaßt oder braun geworden, ist zu verwerfen. — Geruch eigentümlich; Geschmack anfangs schwach, allmählich scharf kratzend und unangenehm (Fig. 230—232).

Bestandteile. Kosin, schwefelgelbe Kristalle, Protokosin, Spuren ätherischen Öls, Gerbstoff. Kosotoxin, das als besonders wirksamer Bestandteil angesehen wird.



Fig. 230. Hagenia abyssinica.



Fig. 231.
Blüte der Hagenia abyssinica. a Weibliche Blüte von oben gesehen in natürl. Größe. b Dieselbe in 3—4 facher Lin.-Vergr. c Dem Verblühen sich nähernde Blüte mit den Brakteen (d)

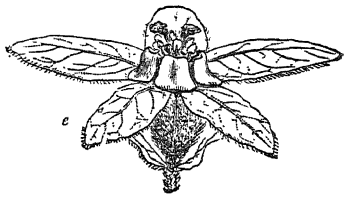


Fig. 232.
Weibliche Blüte von Hagenia abyssinica in der Entwicklung.

Anwendung. Koso gilt als eines der besten Mittel gegen Band- und andere Eingeweidewürmer; auch gegen den Drehwurm der Schafe. Man gibt es bei Erwachsenen in Dosen von 15—20 g als grobes Pulver in Zuckerwasser angerührt. Die Abkochung ist weniger wirksam. Eine Stunde später 1—3 Eßlöffel Rizinusöl.

Flores Caléndulae. Ringelblumen.

Fleurs tous les mois. Souci-Marigold.

Caléndula officinális. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Südeuropa, bei uns als Zierpflanze.

Die getrockneten, goldgelben, zungenförmigen Strahlenblüten, von eigentümlichem, nicht gerade angenehmem Geruch, dienen heute nur

zur Darstellung von Räucherpulverspezies. Ihr medizinischer Gebrauch hat gänzlich aufgehört.

Flores Caryophýlli. Caryophýlli aromátici. Gewürznelken. Gewürznägelein. Clous de girofle. Cloves.

Jambósa caryophýllus. Eugenia caryophyllata (Caryophyllus aromaticus).
Myrtacéae, Myrtengewächse.

Molukken, jetzt kultiviert auf Sansibar, Pemba, Bourbon, den deutsch-afrikanischen Kolonien, Westindien, Südamerika.

Es sind die noch geschlossenen unentwickelten Blüten obigen Baumes, die im Juni bis Dezember gesammelt werden. Der fast zylindrische Fruchtknoten ist $1^1/_2$—2 cm lang, stielartig, nach oben zu verdickt, mit 4 dicken, dreieckigen Kelchblättern gekrönt und zwischen diesen mit der halbkugelig geschlossenen Blütenknospe versehen, die vier fast kreisrunde, sich dachziegelartig deckende Blumenblätter und zahlreiche Staubgefäße hat. Die Farbe schwankt zwischen hell- und dunkelnelkenbraun (Fig. 233). Gute Nelken müssen voll, nicht verschrumpft und ziemlich schwer sein. Drückt man den Kelch mit den Fingernägeln, so muß reichlich Öl austreten. Durchschneidet man die Nelke und drückt die Schnittfläche auf ein Stück Fließpapier, so muß ein Ölfleck entstehen, der allmählich verschwindet. Bleibt der Ölfleck, so waren die Nelken mit fettem Öl eingerieben. Nelken, welche ein verschrumpftes Aussehen haben, oder welche feucht sind, und denen vielfach die Blütenköpfchen fehlen, sind zu verwerfen, da sie, wahrscheinlich durch Destillation, schon ihres Öls beraubt sind. Schüttet man Nelken in ein Gefäß mit Wasser, so müssen sie entweder ganz untersinken oder wenigstens so weit, daß nur die Köpfchen die Oberfläche berühren, während der Fruchtknoten senkrecht nach unten hängt. Ihres Öls beraubte Nelken tun dies nicht. Beim Verbrennen dürfen höchstens 8 % Rückstand bleiben. Geruch und Geschmack sind kräftig gewürzhaft, letzterer brennend und scharf.

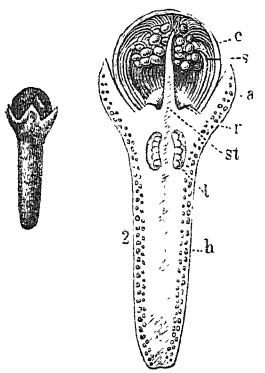


Fig. 233.
f Blütenkopf von Caryophyllus aromaticus. Natürliche Größe. 2. Längsdurchschnitt des Blütenkopfes, vergrößert. a Kelchblätter. c Blumenkrone. s Staubblätter. st Griffel. l Fruchtknoten.

Bestandteile. Ätherisches Öl bis zu 25 % (s. Ol. Caryophyllorum), zwei kampherartige Körper, Eugenol, ein Phenol und so als schwache Säure auftretend, daher auch Nelkensäure oder Eugensäure genannt, und Karyophyllen. Ferner Gerbsäure.

Anwendung. Medizinisch werden sie als anregendes und magenstärkendes Mittel, vielfach als Zusatz zu Tinkturen und sonstigen Mischungen benutzt. Sie bilden ferner einen Bestandteil verschiedener Mundwässer, aromatischer Kräuter usw. Ihre Hauptverwendung haben sie als Speisegewürz.

Die Nelken gehören zu den ältesten bekannten Gewürzen: sie wurden schon lange vor der Entdeckung des Seewegs nach Ostindien

durch die Araber nach Europa gebracht. Als später die Portugiesen ihre Eroberungszüge nach Ostindien unternahmen, lernte man in den Molukken oder Gewürzinseln die eigentliche Heimat des Baumes kennen. Die Portugiesen und ihre späteren Besitznachfolger, die Holländer, machten den Nelkenhandel zu einem Regierungsmonopol; sie gingen sogar soweit, einen Teil der Pflanzungen zu vernichten, um die Produktion zu verringern und den Preis dadurch zu erhöhen. Später gelang es den Franzosen, den Baum nach ihren Besitzungen auf Bourbon und Mauritius, wie auch nach Kayenne in Südamerika zu verpflanzen. Noch später, im Jahre 1830, begann der Anbau auf Sansibar und Pemba, deren kolossale Produktionen heute den Weltmarkt beherrschen und die Preise ungemein herabgedrückt haben. Man schätzt die Zahl der Nelkenbäume auf Sansibar auf 2000000, auf Pemba auf 3000000. Auf Madagaskar finden sich 400000 Bäume. Hamburg, der Hauptimportplatz Deutschlands für Nelken, führt etwa 300000 kg jährlich ein. Andere Märkte sind London, Rotterdam und Marseille. Die Kultur geschieht in eigenen Pflanzungen, sog. Parks. Der Baum wird im 8.—10. Jahre tragfähig, liefert dann einen jährlichen Ertrag von 2—3, selbst bis zu 10 kg und zwar 60—80 Jahre hindurch. Die Fruchtknoten der Knospen sind anfangs gelb, werden später rot, dann mit den ganzen Blütenständen abgepflückt und auf Bastmatten im Schatten getrocknet. Die für den Export bestimmten Nelken werden einem schwachen Rauchfeuer ausgesetzt, bis sie gebräunt sind, und dann von den Stielen befreit.

Als Handelssorten unterscheidet man hauptsächlich:

Ostindische, Molukken- oder englische Kompanie-Nelken, gewöhnlich nach der Hauptinsel der Molukkengruppe Amboina benannt. Sie sind hellbraun, voll, sehr reich an ätherischem Öl, sind die größte und am meisten geschätzte Ware und kommen in Ballen von Packtuch, oder in Fässern von 50—75 kg in den Handel. Geringer sind die holländischen Kompanie-Nelken, vielfach mit Stielen vermischt und ohne Köpfchen.

Afrikanische, Sansibar-Nelken, sind etwas dunkler von Farbe, mit hellen, gelblichen Köpfchen, den ostindischen fast gleichwertig, sie kommen in doppelten Mattensäcken (Gonjes) von etwa 75 kg in den Handel.

Antillen- oder amerikanische Nelken kommen fast nur in den französischen Handel. Sie sind die schlechteste Sorte, klein, schwärzlich, schrumpflich und von geringem Ölgehalt.

Als neue Handelssorte wurden im Jahre 1911 aus dem Sigital bei Amami Nelken in den Handel gebracht, die etwas kleiner und heller als Sansibar-Nelken, aber sehr brauchbar waren.

Die Nelkenstiele, Stipites Caryophyllorum, Festúcae Caryophyllorum, kommen teils beigemengt, teils für sich in Binsenmatten von 25—30 kg in großen Mengen in den Handel. So importierte Hamburg im Jahre 1909 etwa 1300000 kg. Sie bilden dünne, bräunliche, gablig geteilte Stengelchen von nelkenartigem, aber weit weniger feinem und angenehmem Geruch und Geschmack. Sie dienen zur

Darstellung des sog. Nelkenstielöls, das jetzt in großen Mengen zur Darstellung des Vanillins verwendet wird, ferner als Pulver zur Verfälschung des echten Nelkenpulvers. Diese Verfälschung läßt sich an der etwas helleren Farbe und dem schwächeren Geruch und Geschmack des Pulvers erkennen, aber nur durch mikroskopische Untersuchung bestimmt nachweisen, indem Nelken nur Spiralgefäße aufweisen, Nelkenstiele dagegen Netzgefäße.

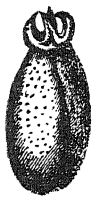


Fig. 234. Mutternelke.

Anthóphylli oder **Mutternelken** sind die reifen Früchte des Nelkenbaums; sie enthalten in dem bauchig gewordenen Fruchtknoten einen einzigen dunkelbraunen Samen. Geruch und Geschmack schwach nelkenartig. Sie werden hier und da zu sympathetischen Mitteln benutzt und gefordert (Fig. 234).

Man unterscheidet, je nach der Größe und Schlankheit, männliche und weibliche Mutternelken. Außerdem werden sie in der Likör- und Branntweinfabrikation verwendet.

Flores Cássiae oder Clavélli Cinnamómi. Zimtblüten. Zimtnägelchen.

Cinnamómum Loureírii. Lauracéae, Lorbeergewächse.

Südchina. Kochinchina kultiviert.

Die nach dem Verblühen gesammelten Blüten obiger und anderer wilden Cinnamomumarten. Sie sind in der Form den Gewürznelken ähnlich, jedoch höchstens halb so groß, braunschwärzlich, von angenehmem, süßem, zimtartigem Geruch und Geschmack. Sie kommen in Kisten verpackt hauptsächlich über Hamburg in den Handel.

Flores Cassiae mit zu sehr entwickelten, hervorragenden Früchten sind zu verwerfen. Anwendung finden sie hier und da als Speisegewürz, ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Bestandteile. Ätherisches Öl, in diesem Zimtaldehyd.

Flores Chamomíllae Románae. Römische Kamillen.

Fleurs de camomille romaine. Chamomile Flowers.

Ánthemis nóbilis. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Südeuropa, Deutschland, England, Belgien kultiviert.

Es sind die getrockneten Blütenköpfchen der gefüllten Varietät, bei der die Randblüten die Scheibenblüten fast verdrängt haben. Sie werden namentlich in Sachsen zwischen Altenburg und Leipzig, in Thüringen, sowie in Belgien im großen auf freiem Felde kultiviert. Die sächsischen Blüten sind gehaltreicher als die äußerlich schöneren, weißeren und größeren belgischen. Weißgelblich, fast ganz aus zungenförmigen Strahlenblüten bestehend. Der Blütenboden ist kugelförmig, nicht hohl, mit am Rande gezähnten Streublättchen besetzt. Der Hüllkelch dachziegelförmig. Geruch stark aromatisch; Geschmack bitter (Fig. 235).

Bestandteile. Hellblaues bis blaugrünes ätherisches Öl, das in der Kosmetik zu Haarwässern und Haarölen verwendet und hauptsäch-

lich von England in den Handel gebracht wird, ferner eine kampherartig riechende Flüssigkeit Anthemol, Paraffin, freie Säuren.

Anwendung. Ähnlich der gewöhnlichen Kamille, jedoch auch als Förderungsmittel der Menstruation. Ferner als Haarwaschmittel. Von den Handelssorten ist die belgische, ihres schönen Aussehens wegen, die beliebteste.

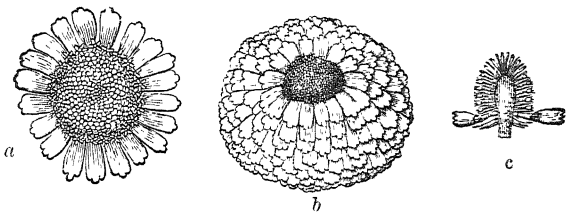


Fig. 235.
Anthemis nobilis. a einfache wilde, b gefüllte Blüte, c Vertikaldurchschnitt des Blütenbodens.

Verwechslungen oder Verfälschungen kommen vor mit gefüllten Pyrethrumarten oder Matricaria parthenoides, die allerdings sehr ähnlich sind, aber einen nackten Blütenboden haben.

Flores Chamomillae vulgáris. Kamillenblüten. Feldkamillen.

Fleurs de camomille commune ou d'Allemagne. German Chamomile.

Matricária Chamomílla. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Europa, überall gemein.

Die getrockneten Blüten der gemeinen Feldkamille. Sie werden im Juni bis August vor allem in Sachsen, Bayern, Ungarn und Böhmen gesammelt (Fig. 236). Sie müssen möglichst weiß und frei von Stengeln

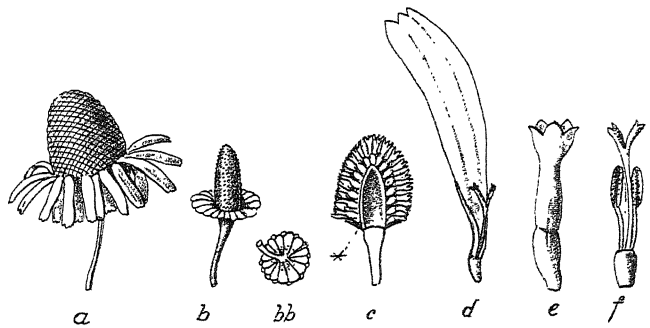


Fig. 236.
Matricaria Chamomilla. a Kamillenblume (Blütenkörbchen), b Blütenboden mit Hüllkelch; bb Hüllkelch von der Basis betrachtet; c Blütenboden mit Scheibenblüten im Vertikaldurchschnitt, innen hohl; d Strahlenblütchen mit Fruchtknoten: e Scheibenblütchen mit Fruchtknoten; f Pistill und Staubblätter eines Scheibenblütchens. d, e, f 3—4mal vergr.

sein; alte Ware wird immer dunkler, ebenso wird das Aussehen schlecht, wenn die Blüten bei nassem Wetter gesammelt, oder wenn sie zum Trocknen nicht dünn ausgestreut sind. Namentlich ist auch darauf zu achten, daß sie nach dem Pflücken nicht zu lange aufeinanderge-

schichtet liegen bleiben, da sie sich sonst stark erhitzen und später mißfarbig werden. Geruch kräftig; Geschmack bitterlich.

Bestandteile. Frisch ein blaues, bald aber dunkelbraun werdendes ätherisches Öl (s. d.). Bitterstoff, Harz, Gummi, Gerbstoff.

Anwendung. Als schweißtreibendes oder krampfstillendes, beruhigendes Mittel, im Aufguß oder als Klistier. Äußerlich zu erweichenden Umschlägen usw. Innerlich 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse Wasser.



Fig. 237.
Blütenkörbchen von Anthemis Cotula. a von oben gesehen, b Vertikalschnitt durch den Blütenboden, c Vertikalschnittfläche des Blutenbodens von Matricaria Chamomilla.

Die Blütenköpfchen der Kamille haben zahlreiche gelbe, zwitterige, röhrenartige Scheibenblüten und 12—18 zungenförmige, weiße Strahlen- oder Randblüten mit drei Zähnen. Der Hüllkelch besteht aus etwa in drei Reihen angeordneten 20 bis 30 grünen Hochblättchen, die am Rande weiß und trockenhäutig sind.

Verwechslung mit der übrigens weit größeren Hundskamille ist leicht zu vermeiden, da der Blütenboden der echten Kamille jüngerer Blütenköpfchen halbkuglig, älterer kegelförmig, hohl, auf der Oberfläche grubig und kahl ist, während er bei der Hundskamille (Anthemis arvensis) und der Stinkkamille (Anthemis cotula) nicht hohl und mit Spreublättern besetzt ist (Fig. 237).

** Flores (fälschlich Semen) Cinae. Zitwerblüten.

Fälschlich **Wurmsamen, Zitwersamen, Sebersaat. Barbotine. Levant Wormseed.**

Diese Droge besteht aus den noch geschlossenen Blütenköpfchen einer in den Steppen Mittelasiens, namentlich Turkestans, heimischen, jetzt auch angebauten Komposite, von einigen Artemisia Cina, von anderen Artemisia Maritima Turkestanica genannt, die im Juli und August vor allem in der Nähe der russischen Stadt Tschimkent gesammelt werden. Das Kraut der Pflanze wird von den Steppenbewohnern als Heizmaterial gesammelt, da Bäume in den Steppen nicht vorhanden sind; auch von den weidenden Schafherden werden viele Pflanzen vernichtet. Nur dadurch, daß die Pflanze sich immer wieder selbst aussät, finden sich noch große Bestände. Das Einsammeln wird von der Regierung verpachtet. Die Pflanze ist mehrjährig, in allen ihren Teilen graugelb, fast kahl von Blättern, der untere Teil des Stengels liegend, und aus diesem treiben eine Menge aufrecht stehende 30—50 cm hohe, besenförmige starre Blütenzweige, die an ihrem oberen Ende rispenförmig, d. h. in der Form einer zusammengesetzten Traube, die zahllosen Blütenknöspchen tragen. Die Blütenköpfchen sind kaum 2—4 mm lang, etwa 1 bis höchstens $1^1/_2$ mm dick, an beiden Enden zugespitzt, von einem dachziegelförmigen Hüllkelch umgeben. Dieser besteht aus 12—20 Hochblättchen von breit elliptischer bis lineal-länglicher Form, mit gelblichen Öldrüsen besetzt und ist schwach behaart. Er umschließt 3—5 Knöspchen der zwitterigen Röhrenblüten und ist

oben dicht geschlossen. Grünlichgelb, glänzend, im Alter mehr braun werdend. Geruch eigentümlich, unangenehm, Geschmack gleichfalls bitter und kühlend (Fig. 238 und 239).

Bestandteile. Santonin oder Santoninsäureanhydrid (s. d.), etwa $2^1/_2$ %; Artemisin auch Oxysantonin genannt; ätherisches Öl, den Geruch der Blüte bedingend, $1^1/_2$ %; Harz.

Anwendung. Als bestes Mittel gegen die kleineren Eingeweidewürmer, namentlich Askariden. Da Zitwerblüte in größeren Dosen nicht ganz unschädlich ist, sondern Übelkeit, Kolik, Blutandrang zum Kopfe, Gelbsehen hervorruft, sind nur geringe Mengen einzunehmen. Man rechnet für Kinder von 2—3 Jahren höchstens $1^1/_2$ g (etwa $^1/_2$ Teelöffel voll); für größere entsprechend mehr, bis 6—7 g pro dosi für Kinder von 12 bis 14 Jahren. Als Abführmittel benutzt man Rizinusöl.

Die Ware, die häufig noch nach ihren früheren Handelswegen persischer oder Levantiner Wurmsamen genannt wird, kommt heute fast aus-



Fig. 238.
Artemisia Cina.

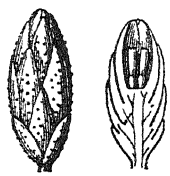


Fig. 239.
Blütenköpfchen von
Artemisia Cina vergr.

schließlich über Orenburg, Nischni Nowgorod und Petersburg in den europäischen Handel, in den deutschen hauptsächlich über Hamburg, und zwar in Filzsäcken von 150 oder in Ballen von 40 bis 80 kg. Sie bedarf nur einer geringeren Reinigung durch Absieben.

Man achte darauf, daß nicht Blätter, Stiele und Stengel und filzige, behaarte Blütenknospen von anderen Artemisiaarten beigemengt sind, z. B. der sog. russische Wurmsamen von Artemisia Lercheana und A. pauciflora aus dem Kaukasus.

Der berberische Wurmsamen von Artemisia ramosa, aus Nordafrika, ist sehr klein, weißfilzig, von schwächerem Geruch und Geschmack, kommt jetzt nur noch selten in den Handel.

Flores Convallariae. Maiblumen. Fleurs de muguet.

Convallária majális. Liliacéae, Liliengewächse, Gattung *Smilacéae*.

Deutschland in Wäldern.

Die getrockneten Blüten der bekannten Maiblumen, von schwachem Geruch und scharfem, bitterem Geschmack.

Bestandteile. Zwei kristallinische, wahrscheinlich giftige Stoffe, Konvallarin und Konvallamarin.

Die fast vergessene Droge, sie wurde vor allem zu Niespulvern gebraucht, ist, namentlich in Nordamerika, wieder mehr in Aufnahme gekommen. Sie galt früher als nervenstärkendes, schwach abführendes Mittel und wird jetzt als Herzmittel an Stelle von Folia Digitalis angewandt.

Flores Cyani. Kornblumen.

Centaúrea cyanus. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Europa.

Die getrockneten Strahlenblüten der Kornblume. Sie müssen rasch, womöglich durch künstliche Wärme getrocknet und später vor Licht geschützt werden.

Dienen fast nur als Zusatz zu Räucherpulvern, hier und da in der Volksmedizin, z. B. gegen Weißfluß.

Flores Gnaphalii. Weiße od. rote Katzenpfötchen. Himmelfahrtsblümchen.

Gnaphálium dioícum oder *Antennária dioíca. Compositae*, Korbblütlergewächse.

Europa.

Blütenköpfchen gedrängt, rötlich. Stengel weißwollig. Hüllblätter trocken, häutig, oft länger als die Blüte.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl. Bitterstoff.

Anwendung. Gegen Husten.

Flores Graminis. Heublumen.

Unter obigen Bezeichnungen ist ein Gemisch verschiedener Grasarten zu verstehen. Meistens sind es die Blütenteile verschiedener Gräser, die aus dem Heu abgesiebt werden. Sie riechen aromatisch, infolge Kumaringehaltes und finden Anwendung zu erweichenden Bädern.



Fig. 240. Blüte von Lamium album.

Flores Lámii albi. Weiße Nessel oder Taubnessel.

Lámium album. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Europa, überall gemein.

Die getrockneten, vom Kelch befreiten Blüten der weißen Taubnessel; Geruch schwach, süßlich, honigartig; Geschmack süßlich, schleimig (Fig. 240).

Bestandteile. Lamiin, Gerbstoff und Schleim.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel gleich Mutterkorn, im Aufguß getrunken oder als Spülung. Überhaupt

als Volksheilmittel der Frauen bei Störungen der Menstruation und bei Weißfluß.

Die Blüten müssen scharf ausgetrocknet, in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden, um sie gut in Farbe zu erhalten.

Flores Lavándulae. Lavendelblüten.

Fleurs de lavande. Lavender Flowers.

Lavándula véra seu spica. Labiátae, Lippenblütlergewächse.

Mittelmeergebiet.

Südeuropa, vorzugsweise in England und Frankreich kultiviert.

Blaßblaue, kleine, filzige Blütchen, mit stahlblaugrauem Kelch. Die Blüten kurz gestielt, die Oberlippe zweilappig, die Unterlippe dreilappig. In der Blumenkronenröhre zwei längere und zwei kürzere Staubgefäße. Der Kelch etwa 5 mm lang, etwas röhrenförmig, am Rande mit 5 Zähnen versehen, von denen 4 nur kurz, der fünfte fast 1 mm lang.

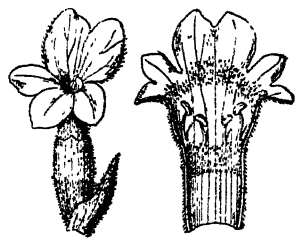


Fig. 241.
Blüte von Lavandula vera.

Die Droge muß vor der völligen Entfaltung gesammelt werden und frei sein von Stengelteilen und Blättern. Etwa beigemengte Blätter von Lavandula latifolia erkennt man daran, daß bei diesen die Blumenkronen heller und kleiner sind.

Geruch angenehm, aromatisch; Geschmack bitter (Fig. 241).

Bestandteile. Ätherisches Öl, etwa 3%.

Anwendung. Äußerlich zu Kräuterkissen, aromatischen Bädern, zwischen die Wäsche gelegt als Schutzmittel gegen die Motten, und in der Likörfabrikation.

Die Ware ist je nach ihrer Abstammung von sehr verschiedener Güte; am höchsten geschätzt werden die Blüten von Südfrankreich (Grasse und Montpellier) und aus den Savoyischen Alpen.

Flores oder Stróbili Lúpuli. Hopfen.

Cône de houblon. Hops.

Húmulus Lúpulus. Moracéae, Maulbeergewächse.

Deutschland, Böhmen bezw. Österreich-Ungarn, England, Belgien, Rußland, Frankreich, Australien, Amerika kultiviert.

Die getrockneten, zapfenförmigen, weiblichen Blütenstände der Hopfenpflanze. Gelblichgrün; Spindel und Deckblättchen mit goldgelben, später mehr bräunlichen Drüsen, dem Lupulin (s. d.) besetzt. Geruch kräftig, aromatisch, in größeren Mengen betäubend; Geschmack gewürzhaft bitter (Fig. 242).

Bestandteile. Lupulin, ätherisches Öl. Bitterstoff.

Anwendung. Außer in Brauereien und in der Branntweinfabrikation hier und da in der Medizin zu Bädern und gegen Schlaflosigkeit und Verdauungsstörungen.

Hopfen muß gut getrocknet aufbewahrt und darf nicht alt werden. Der Weltbedarf an Hopfen wird auf 85 Millionen Kilogramm geschätzt. In Deutschland beträgt die Anbaufläche etwa 30000 ha, von wo durchschnittlich etwa 20 Millionen Kilogramm in den Handel kommen. Die Hauptmenge hiervon liefert Bayern und zwar über die Hälfte der ganzen deutschen Produktion. In Bayern betrug die Anbaufläche im Jahre 1912 17678 Hektar.

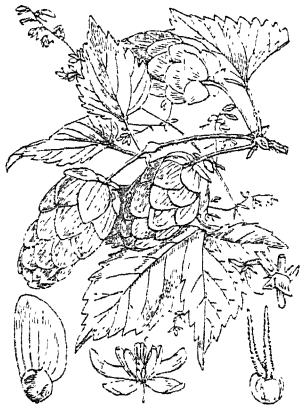


Fig. 242.
Humulus Lupulus. Zweigstücke von männlichen und weiblichen Pflanzen. Unten eine Zapfenschuppe, eine männliche und eine weibliche Blüte.

Flores Malvae arbóreae. Stockrosen.

Fleurs de passerose. Rose-Mallow.

Althaéa rósea. Varietät atropurpúrea.

Malvaceae, Malvengewächse.

Südeuropa, bei uns kultiviert.

Die Blüten werden mit Kelch (cum calycibus) oder ohne Kelch (sine calycibus) kurz vor dem Aufblühen gesammelt und getrocknet. Blütenblätter nach dem Trocknen schwarzpurpurn; Kelch graufilzig. Geruch eigentümlich; Geschmack schleimig, herb.

Bestandteile. Schleim, Gerbstoff und Farbstoff.

Anwendung. Medizinisch im Aufguß gegen Husten und zum Gurgeln und zwar mit den Kelchen; weit mehr aber zum Färben von Essig und anderen Genußmitteln (ohne Kelch). Die Stockrosen werden in Thüringen und Franken in großem Maßstabe kultiviert.

Flores Malvae (vulgáris seu silvestris).

Malvenblüten. Käsepappelblüten. Fleurs de mauve. Mallow Flowers.



Fig. 243.
Flores Malvae.

Malva silvéstris. Malvacéae, Malvengewächse.

Europa, überall gemein.

Die Blüten sind im Juli und August, kurz vor ihrer völligen Entwicklung, zu sammeln. Frisch sind sie zartrötlichblau, nach dem Trocknen mehr bläulich, mit Säuren betupft rot, mit Ammoniakflüssigkeit dagegen grün. Kelch doppelt, der äußere 3-, der innere 5teilig; die 5 Blumenblätter über 2 cm lang, verkehrt-eiförmig, an der Spitze ausgerandet, am Grunde mit der Staubblattröhre, die aus 45 Staubblättern gebildet ist, verwachsen,

der Griffel teilt sich in zehn violette Narbenschenkel; geruchlos; Geschmack schleimig. Sie enthalten viel Schleim, werden deshalb im Aufguß als lösendes Mittel und zu Gurgelwasser angewandt, außerdem äußerlich zu erweichenden Umschlägen (Fig. 243).

Flores Paeóniae. Päonienblätter. Pfingstrosenblätter. Bauernrosenblätter. Fleurs de millefeuille. Milfoil or Yarrow-Flower.

Paeónia officinális. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Paeonieae*.

Kultiviert.

Die Blütenblätter der dunkelroten gefüllten Varietäten werden gleich nach dem Aufblühen gesammelt und in künstlicher Wärme rasch getrocknet. Müssen in gut schließenden Gefäßen vor Licht geschützt, aufbewahrt werden.

Dienen zur Bereitung von Räucherpulverspezies, mitunter auch gleichwie die Päonienwurzel Rad. Paeoniae als Mittel gegen Epilepsie. Sie enthalten Gerbsäure neben Farbstoff. Mißfarbig gewordene Blüten lassen sich durch Befeuchten mit ganz verdünnter Schwefelsäure und nachheriges Trocknen wieder auffrischen.

Flores Prímulae. Schlüsselblumen. Himmelsschlüsselblumen. Fleurs de primevère. Cowslip.

Prímula officinális. Primulacéae, Schlüsselblumengewächse.

Deutschland in Wäldern.

Die bei trockenem Wetter gesammelten und im Schatten getrockneten Blüten der echten Primel, vom Kelch befreit. Sie sind frisch goldgelb, im Schlund mit 5 tief safranfarbigen Flecken und von kräftigem, angenehmem Geruch. Getrocknet werden sie grünlich und fast geruchlos. Geschmack süßlich angenehm.

Bestandteile. Ein Glykosid Zyklamin.

Anwendung. Gegen Gicht, Rheumatismus und Brustleiden.

Die Blüten der viel häufigeren Primula elatior sind größer, schwefelgelb, ohne safrangelben Schlund und fast geruchlos.

Flores Pyréthri oder Chrysánthemi. Poudre persanne.

Pyréthrum róseum, P. cárneum, P. cinerárifolium, P. Willemóti. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Herzegowina, Dalmatien, Montenegro, Kaukasus, Persien, auch bei uns kultiviert.

Die Blüten der oben genannten Pyrethrumarten liefern uns die verschiedenen Sorten des Insektenpulvers (Fig. 244). Früher kam dieses fast immer fertig in den deutschen Handel, ein Umstand, der jede Kontrolle über die Qualität der Ware ausschloß. Heute haben sich die Verhältnisse insofern geändert, als man im deutschen Großhandel nur die ganzen Blüten bezieht und diese selbst pulvern läßt; dadurch ist man beim Bezug der Ware aus renommierten Handlungen betreffs der Güte wenigstens einigermaßen gesichert. Man tut aber immerhin gut, sich durch eigenen Versuch von der Wirksamkeit zu überzeugen.

Zu diesem Zweck schüttet man ein wenig Pulver auf einen Teller und stülpt ein umgekehrtes Trinkglas darüber. Bringt man nun einige lebende Fliegen oder sonstige Insekten unter das Glas, so werden diese, wenn das Pulver gut ist, alsbald betäubt zu Boden fallen. In früheren Jahren waren das kaukasische und persische Insektenpulver die geschätztesten. Heute ist allgemein das Dalmatiner bezw. das aus Montenegro und der Herzegowina an ihre Stelle getreten und erweist sich auch als weit kräftiger, wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Einsammeln und Trocknen dort sorgfältiger geschieht, und weil der ungleich kürzere Transport die Ware nicht durch äußere Einflüsse verschlechtert. Die Dalmatiner Ware kommt fast sämtlich über Triest.

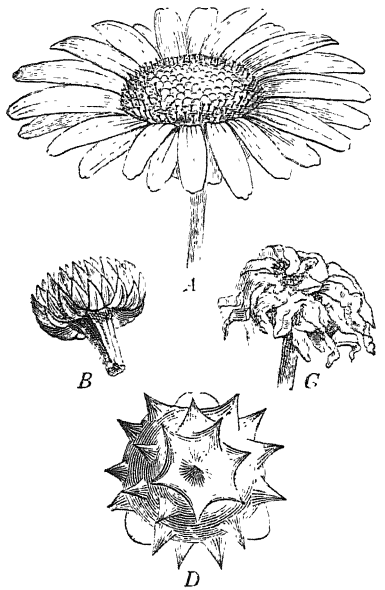


Fig. 244.
Pyrethrum roseum. A Blütenkopf. B Hüllkelch. C Blütenkopf getrocknet. D Pollen (stark vergr.).

Die Ernte beginnt im Juli und dauert bis in den Herbst. Man hat auch in Deutschland größere Anbauversuche vorgenommen ohne besonderen Erfolg, da es sich zeigte, daß die Blüten von kultivierten Pflanzen weit schwächer wirken, als die von wildwachsenden. Ebenso hat die Erfahrung gelehrt, daß die noch fast geschlossenen Blüten weit kräftiger sind als die ganz aufgeblühten. Geschlossene wilde Blüten werden daher 30 bis 40% höher bezahlt als offene und kultivierte.

Dalmatiner bezw. **Montenegriner** Insektenpulver stammt von Pyrethrum cinerariifolium. Köpfchen klein, Strahlenblüten gelblich, Scheibenblüten gelb. Ist von allen Insektenpulvern das gelbste, doch kommt auch Pulver vor, das mit Kurkuma gefärbt ist. Ein solches gibt, mit Speichel angerieben eine gelbe Färbung auf der Haut. Auch Verfälschung mit Chromgelb (Bleichromat) ist festgestellt worden. Man erkennt dies schon an dem schwereren spezif. Gewicht oder durch das Mikroskop, ferner durch den chemischen Nachweis des Bleis.

Die Zumischung des Chromgelbs geschieht, um eine vielfach vorkommende Fälschung mit Stielpulver zu verdecken, indem durch den Zusatz der gepulverten Stiele die Farbe verändert wird.

Persisches I. von Pyrethrum carneum. Strahlenblüten blaßrötlich; Scheibenblüten gelblich; Schuppen des Kelchs dunkel gerändert.

Kaukasisches I. von Pyrethrum Willemoti (vielfach kultiviert). Strahlenblüten gelb; Scheibenblüten weiß; Hüllkelch bräunlich, weißwollig behaart.

Armenisches I. von Pyrethrum roseum. Strahlenblüten rosenrot, getrocknet violett; Scheibenblüten gelb.

Der Geruch des Insektenpulvers ist eigentümlich, immerhin kräftig, verliert sich aber beim längeren Lagern immer mehr. Über den wirksamen, d. h. den insektentötenden Bestandteil, ist man nicht ganz im klaren. Früher nahm man vielfach an, daß das Pulver beim Verstäuben nur mechanisch wirke, indem es die kleinen Luftkanäle, welche die Insekten in ihrem Körper haben, verstopfe. Hiermit stimmte aber nicht, daß auch Räucherungen mit Insektenpulver oder der spirituöse Auszug desselben insektenwidrig wirkt. Und so schrieb man anderseits die Wirkung auch einem Stoffe zu, der Chrysanthemumsäure oder Persizin genannt wurde. Außerdem sind ätherisches Öl, Harz, auch wohl Pyrethrosin darin enthalten. Nach neuesten Forschungen ist der wirksame Stoff ein stickstoffreier, bernsteingelber, sirupartiger Ester, den man Pyrethron genannt hat. Er ist ein Nervenmuskelgift, das Lähmung herbeiführt. Besonders empfänglich dafür sind Fische und Insekten, die durch ganz geringe Mengen vollständig gelähmt werden. Fische werden in Wasser mit einem Gehalt von 0,004 % schon in 1 Stunde, Insekten in einem Gefäß, das mit Süßholzpulver mit einem Gehalt von 2 % Pyrethron bestreut ist, in 8 Minuten gelähmt.

Mitunter ist Insektenpulver durch Beimengung von gepulverter Quillajarinde verfälscht. Man erkennt dies bei Betrachtung mit der Lupe an dem Vorhandensein von Kristallen von Kalziumoxalat. Nach Caesar und Loretz bestimmt man den Wert des Insektenpulvers folgendermaßen: 7 g des Pulvers zieht man zwei Stunden lang unter öfterem Umschütteln mit 70 g Äther aus. Von dem Auszug werden rasch 50,5 g (= 5 g Pulver) abfiltriert und in einer vorher gewogenen Glasschale vorsichtig (feuergefährlich) abgedampft. Der Rückstand wird darauf im Exsikkator bis zum bleibenden Gewicht ausgetrocknet. Das zurückbleibende Gewicht mit 20 multipliziert ergibt den Prozentgehalt. Geschlossene Blüten sollen mindestens 7 bis 9,5 % Extrakt geben, geöffnete 6 bis 7 %. Das Extrakt soll goldgelbe Farbe zeigen, nicht grünliche, die von wertlosem Stengelpulver herrührt. Der Geruch muß kräftig, wachsartig und nicht den Kamillen ähnlich sein.

Waschungen mit verdünnter Insektenpulvertinktur gelten als bester Schutz gegen Mosquitos und Mücken.

Flores Rhoeados. Klatschrosenblüten. Feuermohnblüten. Feuerblüten. Fleurs de coquelicot. Red-Poppy Flowers.

Papáver Rhoeas. Papaveracéae, Mohngewächse.

Überall gemein auf Getreidefeldern usw.

Blütenblätter frisch scharlachrot, am Grunde mit einem dunkelvioletten Fleck; getrocknet violett. Die Blätter der beiden ebenso häufigen Mohnarten Papaver dubium und P. Argemone gelten als Verwechslung, sind aber in getrocknetem Zustande nicht zu unterscheiden, sollen auch gleichwirkend sein. Geruch schwach, eigentümlich süßlich; Geschmack schleimig, wenig bitter.

Bestandteile. Spuren eines, auch im Opium gefundenen nicht giftigen Alkaloids, Rhoeadin; zwei rote Säuren, Rhoeadinsäure und Klatschrosensäure, Gummi.

Anwendung. Als schleimiges, hustenlinderndes Mittel, namentlich bei Kindern. Auch zum Färben von Likören.

Beim Trocknen sind die Klatschrosenblätter sehr dünn auszustreuen und häufig zu wenden. Nachdem sie lufttrocken, werden sie am besten im Trockenofen vollständig ausgetrocknet und dann, weil sie sehr leicht Feuchtigkeit anziehen, sofort in gutschließende Blechgefäße gefüllt.

Flores Rosárum pallidárum et rubrarum. Rosenblätter.

Fleurs de Rose. Rose Flowers.

Rosa centifólia. R. Gallica. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Roseae*.

Mitteleuropa, Orient, bei uns kultiviert.

Erstere, die vom deutschen Arzneibuch vorgeschrieben werden, stammen von Rosa centifolia. Die Blumenkronenblätter sind im Juni vor dem völligen Aufblühen zu sammeln, querelliptisch oder umgekehrt herzförmig; werden teils frisch, teils getrocknet, teils gesalzen, zur Destillation von Aqua Rosarum, zu Mel rosatum usw. verwendet.

Die letzteren stammen von der sog. Essig-, Vierländer- oder Damaszenerrose, Rosa Gallica. Sie dienen zur Bereitung der Räucherpulverspezies.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbsäure, Zucker.

Häufig sind Insektenlarven zwischen den Blumenblättern, und tut man deshalb gut, die Blumenblätter einige Zeit Äther- oder besser Chloroformdampf auszusetzen, da bei Anwendung von Äther die Explosionsgefahr zu beachten ist.

Flores Sambúci. Holunder-, Flieder-, Keilkenblumen.

Fleurs de sureau. Elder Flowers.

Sambúcus nigra. Caprifoliacéae, Geißblattgewächse.

Überall gemein.

Die Blumenkrone gelblichweiß, radförmig, fünflappig, mit 5 Staubgefäßen. Der Griffel kurz und dick mit drei Narben. Die fünf dreieckigen, kleinen Kelchblätter stehen zwischen den Blumenkronenlappen. Die Blüten müssen zur Blütezeit im Mai bis Juni durchaus trocken gesammelt werden und dürfen nicht zu lange aufeinander geschichtet bleiben, weil sie sich sonst erhitzen, sondern müssen möglichst bald recht dünn und nicht in der Sonne ausgestreut und häufig gewendet werden, oder man trocknet sie bei künstlicher Wärme, die aber 35° C nicht übersteigen darf; im andern Fall werden die Blüten dunkel und unansehnlich. Geruch stark an Schweiß erinnernd; Geschmack eigentümlich, ziemlich unangenehm. Sind „in Trauben" oder „gerebelt" im Handel. Die gerebelte, stielfreie Ware erhält man dadurch, daß man sie nach dem Trocknen durch ein gröberes Sieb reibt (Fig. 245).

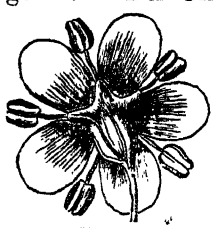


Fig. 245.
Flores Sambuci von unten gesehen. Vergrößert.

Bestandteile. Äth. Öl, Harz, Schleim, etwas Gerbstoff, Baldriansäure.

Anwendung. Innerlich als schweißtreibendes (1—2 Teelöffel voll auf 1 Tasse heißen Wassers), äußerlich als erweichendes, schmerzlinderndes Mittel.

Verweechslung mit Sambucus ebulus und S. racemosus kann kaum vorkommen, da die Blüten und Blütenstände ganz verschieden sind.

Flores Spártii Scopárii oder Genístae.

Ginster-, Besenkrautblumen.

Cytisus Scopárius. Papilionatae, Schmetterlingsblütlergewächse.

Europa.

Die getrockneten Blumen mit den Kelchen. Werden im Mai und Juni eingesammelt, schnell und sorgfältig ausgetrocknet und in gutschließenden Blechgefäßen aufbewahrt. Goldgelb, bis zu 2,5 cm lang; geruchlos; Geschmack bitter.

Bestandteile. Gelber Farbstoff; Spartein, ein Alkaloid von narkotischer Wirkung, das namentlich als schwefelsaures Salz medizinische Verwendung findet; Skoparin, stark harntreibend.

Anwendung. Als purgierendes und harntreibendes Mittel bei Wassersucht, Hautausschlägen und Herzleiden. In der Branntweinfabrikation.

Das reine Spartein ist ein flüchtiges Alkaloid und stellt eine farblose, ölige Flüssigkeit dar von schwachem, eigentümlichem Geruch und stark bitterem Geschmack. Es verändert sich an der Luft sehr rasch. Sparteinum sulfuricum bildet farblose, kleine, in Wasser leicht lösliche Kristallnadeln. Beide sind sehr giftig.

Flores Stoéchados citrinae.

Gelbe Katzenpfötchen. Immortellen. Sandruhrblumen. Steinblumen. Ruhrkrautblumen. Kapitule de pied-de-chat.

Gnaphálium oder *Helichrysum arenarium. Compósitae*, Korbblütlergewächse.

Europa, auch kultiviert.

Blüten gelb, kugelig; Hüllkelch trocken, häutig; Geruch schwach gewürzhaft; Geschmack gleichfalls, bitter.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl, Bitterstoff, gelbes Helichrysin.

Anwendung. Gegen Blasenleiden und Wassersucht.

Flores Tanacéti. Rainfarnblüten. Fleurs de tanaisi. Tansy-Flowers.

Tanacétum vulgáre. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Europa, Asien.

Gelbe halbkugelige Blütenköpfe, ohne hervorragende Randblüten. Geruch gewürzhaft kampherartig; Geschmack gleichfalls und bitter (Fig. 246).



Fig. 246. Blüte von Tanacetum vulgare a Einzelblüte.

Bestandteile. Tanazetin (ein dem Santonin ähnlich wirkender Bitterstoff), äth. Öl 0,3—0,4 %.

Anwendung. Als Mittel gegen Eingeweidewürmer in Mengen von 1—3 g.

Flores Tiliae. Lindenblüten. Fleurs de tilleul. Linden-Flowers.

Tilia cordata (parvifolia), Winterlinde. *Tilia platyphyllos (grandifolia)*, Sommerlinde.
Tiliacéae, Lindengewächse.
Europa. Rußland. Ungarn.

Die ganzen Blütenstände mit dem anhängenden zungenförmigen, gelblichgrünen Brakteenblatt. Sind im Juni und Juli zu sammeln.

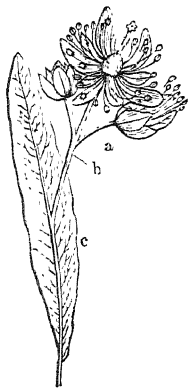


Fig. 247.
Flores Tiliae.

Die Sommerlinde blüht durchschnittlich 14 Tage früher als die Winterlinde. Frisch sehr angenehm riechend, trocken bedeutend schwächer; Geschmack schleimig. Die Blütenstände in Form von Trugdolden bestehen aus 3 bis 15 gelblichen bis gelblichbräunlichen Blüten. Die Kelchblätter, fünf an der Zahl, leicht abfallend. Die Blumenkronenblätter, ebenfalls fünf an Zahl, spatelförmig, kahl und mit Honigdrüsen ausgestattet. Der Stempel mit langem Griffel und fünflappiger Narbe versehen (Fig. 247).

Bestandteile. Spuren von äther. Öl, Schleim, Gerbstoff.

Anwendung. Im Aufguß als schweißtreibendes, blutreinigendes Mittel, namentlich bei Kindern, ferner bei Nierenkrankheiten (1 Eßlöffel voll auf 2 Tassen heißen Wassers). Auch zu Bädern.

Verwechslung mit den Blütenständen von Tilia tomentosa, der Silberlinde, erkennt man an der abweichenden Form des Hochblattes. Dieses ist nicht zungenförmig, sondern vorn am breitesten.

Flores Trifólii albi. Weiße Kleeblüten.

Trifólium album. T. repens. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilonátae*, Schmetterlingsblütlergewächse.
Europa.

Die getrockneten Blütenköpfchen des weißen Klees. Frisch weißgelblich, später braun werdend. Geruch angenehm süß, honigartig. Geschmack schleimig.

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Als Volksmittel im Aufguß gegen Fluor albus (Weißfluß) und gegen Gicht.

Flores Verbásci oder Candélae Regis.

Wollblumen. Königskerzenblumen. Fleurs de molène. Mullein Flowers.

Verbáscum thapsifórme. V. phlomóides. Scrophulariacéae, Rachenblütlergewächse.
Deutschland, Ungarn, Rußland, auch kultiviert.

Die Blüten ohne den Blütenstiel und den Kelch; goldgelb mit 5 gelben Staubblättern, Krone 5lappig, 1,5—2 cm breit. Geruch angenehm, süßlich-kräftig; Geschmack gleichfalls, schleimig. Von den Staubblättern sind zwei kahl, nach unten gebogen, die übrigen drei mit keulenförmigen Haaren besetzt, etwas kürzer und mit quer aufgesetztem Staubbeutel (Fig. 248).

Bestandteile. Spuren von äth. Öl, Zucker, Gummi, apfelsaure und phosphorsaure Salze.

Anwendung. Als schleimlösendes Mittel, 1 Eßlöffel voll auf 1 Tasse. Als Zusatz zum Brusttee.

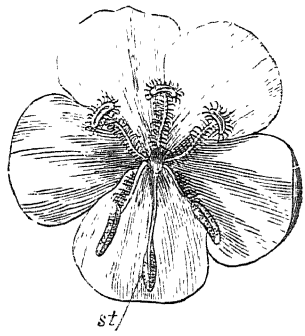


Fig. 248.
Flores Verbasci. Vergrößert.
st Fruchtblatt.

Um die gelbe Farbe der Blüten zu erhalten, muß beim Trocknen sehr vorsichtig verfahren werden. Die Blüten werden im Juli und August nur bei trockenem Wetter, am besten frühmorgens bei Sonnenaufgang, gesammelt. Darauf breitet man sie auf Draht- oder Bindfadenhürden locker aus und hängt diese luftig auf. Sobald die Blumen einigermaßen abgetrocknet sind, werden sie in einem Drahtsieb im Trockenofen oder an einem anderen warmen Ort so weit ausgetrocknet, bis sie brüchig werden. Darauf bringt man sie noch warm in gut schließende Blechgefäße, die man bei größeren Vorräten mit einem Papierstreifen verklebt. Es empfiehlt sich auch frisch erhaltene Ware nachzutrocknen. Die Blüten ziehen sehr leicht Feuchtigkeit an und werden dann bald schwarz, sind daher vor Luft und auch vor Licht zu schützen.

Flores Violárum (odoratárum). Veilchenblüten.

Fleurs de violette odorante. Purple or sweet Violet.

Viola odoráta. Violacéae, Veilchengewächse.

Europa, überall häufig.

Die frischen und vorsichtig getrockneten Blüten des wohlriechenden, blau blühenden Veilchens, vom Kelche befreit. Sie enthalten neben blauem Farbstoff Spuren von ätherischem Öl und einen brechenerregenden Stoff Violin, und dienen zur Darstellung von Sirupus Violarum. Letzterer wird als Volksheilmittel gegen Keuchhusten und Krämpfe der Kinder verwendet. Außerdem finden die Blüten in der Likörfabrikation Anwendung.

Gruppe X.

Fructus. Früchte.

Bei einer Einteilung der Rohdrogen ist es nötig, in dieser Gruppe eine Reihe von Artikeln unterzubringen, deren Handelsbezeichnung zuweilen ganz falsch ist, wie Semen Anisi und Sem. Foeniculi, statt Fructus Anisi und Fr. Foeniculi, oder deren Handelsbezeichnung auf ihre Klassifizierung als Frucht gar keine Rücksicht nimmt, z. B. Siliqua dulcis, Cardamomi, Caricae, Colocynthides usw.

Fructus oder Baccae Alkekéngi. Judenkirschen.

Fruit de coqueret.

Physalis Alkekéngi. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Süd- und Mitteleuropa. Nordamerika.

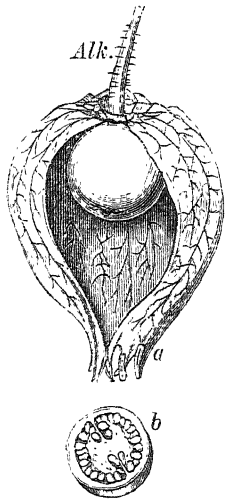


Fig. 249.
Fructus Alkekengi.
a Frucht von dem aufgeblasenen Kelch umgeben.
b Querschnitt der Frucht.

Scharlachrote Beeren von der Größe einer Kirsche mit zahlreichen kleinen, gelblichen Samen. Im frischen Zustand ist die Frucht von einem hellroten, aufgeblasenen Kelch umgeben. Getrocknet faltig verschrumpft. Geruchlos; Geschmack säuerlich-süßlich, etwas bitter (Fig. 249).

Bestandteile. Zucker, Pektin, Zitronensäure und ein Bitterstoff Physalin.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel, bei Gicht.

Fructus Amómi oder Piméntae.

Piment. Jamaikapfeffer. Nelkenpfeffer. Englisches Gewürz. Neugewürz. Modegewürz. Piment d'Espagne. Clove-Pepper.

Piménta officinális (Eugénia, Myrtus Piménta). Myrtacéae, Myrtengewächse.

Westindien. Südamerika. Ostindien kultiviert.



Fig. 250.
Fructus Pimentae.
a ganze Frucht in natürlicher Größe, b vertikaler Durchschnitt der zweisamigen Frucht, c Querdurchschnitt einer einsamigen Frucht.

Die unreifen, getrockneten Früchte obigen Baumes (ein älterer Baum soll bis zu 50 kg trockene Früchte liefern). Die Früchte sind frisch grün, nehmen aber beim Trocknen eine braunrote Farbe an; kuglig bis erbsengroß, an der Spitze meist von dem kleinen vierteiligen Kelch gekrönt. Die Früchte sind zweifächerig und zweisamig. Die Samen sind von Geruch und Geschmack schwächer als die Fruchtschale (Fig. 250).

Die kleineren (unreifen) Früchte sind den größeren vorzuziehen. Der echte Jamaika-Piment kommt in Säcken von 60—70 kg Gewicht in den Handel, namentlich über London, Amsterdam und Hamburg. Letzteres importiert jährlich etwa 500000 kg. Die jährliche Ernte auf Jamaika beträgt 2,5—3,5 Millionen Kilo Piment. Der große mexikanische Piment (Piment d'Espagne) kommt in Bastballen von ähnlichem Gewicht in den Handel. Er stammt von Myrtus Tabasco, ist viel größer, dickschaliger, graugrün und weniger aromatisch. Der kleine mexikanische P. (Piment couronnée) stammt von Pimenta acris, hat eine große fünfteilige Kelchkrönung, ist ebenfalls weniger aromatisch. Geruch und Geschmack des Piments sind aromatisch nelkenartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl bis zu 10% (dem Nelkenöl chemisch gleich), Gerbstoff, Harz.

Anwendung. Medizinisch so gut wie gar nicht, nur als Speisegewürz und in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Fructus Anacárdii occidentális. Westindische Elefantenläuse.

Akajounüsse. Noix d'Acajou. Castew-Nut.

Anacárdium occidentále. Anacardiacéae, Sumachgewächse.

Westindien, Südamerika, Ostindien, Afrika.

Nußartige, nierenförmige Steinfrucht, $2^1/_2$ cm lang, etwa $1^1/_2$ cm breit, graubräunlich mit öligem Samen. Schale lederartig, hart, mit blasenförmigen Räumen, die frisch einen fast farblosen, später dunklen, teerartigen Saft enthalten (Fig. 251). Dieser wurde früher durch Extrahieren mit Ätherweingeist und Verdunsten dieses für sich gewonnen und als Cardoleum vesicans angewandt. Da aber die dadurch hervorgerufenen Hautreizungen vielfach einen sehr gefährlichen Charakter annahmen, ist man von dieser Anwendung ganz abgekommen (siehe auch die folgende Abhandlung).

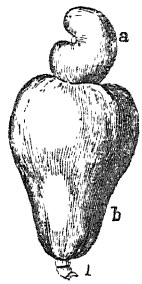


Fig. 251.
Anacardium occidentale. Frucht a mit birnenförmigem, eßbarem Stiel (b).

Fructus Anacárdii orientális.

Orientalische Elefantenläuse. Malakkanüsse.

Semecárpus Anacárdium. Anacardiacéae, Sumachgewächse.

Ostindien.

Diese Art der Elefantenläuse ist weit häufiger im Handel als die vorige. Sie ist etwas kleiner, herzförmig, glatt, braunschwarz, glänzend. Bestandteile die gleichen wie der Akajounüsse, nämlich Kardol, Anakardiasäure, Gerbstoff, fettes Öl und Harz, nur ist das daraus hergestellte Kardol schärfer (Fig. 252). Es war früher unter dem Namen Cardoleum pruriens gebräuchlich. Ein spirituöser Auszug der Früchte wurde vielfach als waschechte Zeichentinte empfohlen. Die dadurch entstehende Färbung auf der Zeugfaser ist tiefbraun oder, wenn darauf mit Kalkwasser bestrichen, schwarz, es sollen jedoch selbst hierdurch Entzündungen der Haut vorgekommen sein, und die Tinte ist deshalb in manchen Orten polizeilich verboten. Hier und da werden die Elefantenläuse von den Landleuten zu abergläubischen Zwecken, als Amulett oder gegen Zahnschmerz auf der Haut getragen. Neuerdings werden die Elefantenläuse in größeren Mengen in Deutschland als Ersatz für Mandeln und Haselnußkerne für Konditoreizwecke unter der Bezeichnung Kernels oder indische Mandeln eingeführt. Gut geschält ist der Geschmack milde, nußartig, unvorsichtig behandelte Ware

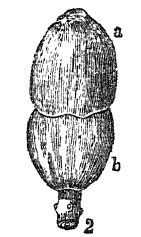


Fig. 252.
Frucht von Semecarpus Anacardium a Frucht, b verdickter Fruchtstiel.

ist kardolhaltig und so gesundheitsschädigend. Das aus den Elefantenläusen gewonnene fette Öl wird in Brasilien als Speiseöl verwendet, auch soll es haarwuchsfördend wirken.

Fructus Anéthi. Dillfrüchte, fälschlich Dillsamen.
Fruit d'Aneth. Dill-Fruit.

Anéthum graveólens. Umbellíferae, Doldentragende Gewächse.

Orient, Südeuropa, bei uns kultiviert.

Die getrockneten, meist in die Teilfrüchtchen zerfallenen Früchte des Dillkrauts, bräunlich, oval, flach und von dem kräftigen Geruch des Krauts.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Während die frische Ware viel als Speisegewürz verwandt wird, ist die getrocknete medizinisch so gut wie veraltet und gilt nur als blähungtreibendes, auch die Milchabsonderung förderndes Mittel. Außerdem aber in der Branntweinfabrikation und zum Einlegen von Früchten, wie Gurken usw.

Fructus Anísi stelláti. Sternanis oder Badian.
Anis étoilé. Star-Anise.

Illícium anisátum (Illicium verum Hooker). Magnoliacéae, Magnoliengewächse.

China, Kochinchina, besonders in der Provinz Kwangtsi, in Japan (Tonkin) kultiviert.

Die Frucht ist eine Sammelfrucht und besteht aus 5—8 sternartig um eine Mittelsäule befestigten, kahnförmigen Balgfrüchten mit je einem glänzendbraunen Samen. Die Früchtchen sind außen graubraun, runzlig, meist an der oberen Naht geöffnet, innen glänzend, braun. Der Schnabel der kahnartigen Fächer ist mäßig gekrümmt. Geruch und Geschmack anisartig, aber feiner, süß und zugleich brennend (s. Fig. 83).

Bestandteile. Ätherisches Öl (s. d.) etwa 4—5% in den Schalen, 2% in den Samen; fettes Öl, in ersteren grün, in letzteren farblos. Gerbstoff. Harz.

Anwendung. Früher ein beliebtes hustenstillendes Mittel (Zusatz zum Brusttee); vom Deutschen Arzneibuch jedoch ganz aus dem Arzneischatze verbannt. Als Volksmittel noch immer sehr beliebt. Ferner in großen Mengen zur Likörfabrikation.

Diese früher so beliebte Droge ist sehr in Mißkredit gekommen, nachdem mehrfach von London und Hamburg aus große Quantitäten der japanischen Shikimfrüchte, auch Sikimmifrüchte genannt, von Illicium religiosum abstammend, teils für sich, teils mit echtem Sternanis vermischt in den Handel gebracht wurden. Man entdeckte diese Verfälschung erst, nachdem Vergiftungsfälle damit vorgekommen waren. Die Shikimfrucht ist allerdings meist etwas kleiner und leichter als der echte Sternanis, sonst aber im Äußeren diesem sehr ähnlich, so daß das Heraussuchen aus einer gemengten Ware fast zur Unmöglichkeit wird. Als äußeres Unterscheidungsmerkmal wird gewöhnlich ein weit längerer und mehr gekrümmter Schnabel angegeben, doch trifft dies Merkmal

durchaus nicht immer zu. Dagegen ist der Geruch fast verschwindend, da den Shikimfrüchten das Anethol fehlt, der Geschmack nicht süß, sondern bitter und scharf, die Balgfrüchtchen klaffen mehr auseinander und die Samen sind mehr rundlich.

Kocht man Sternanis mit verdünnter Kalilauge, so färbt sich die Flüssigkeit blutrot, bei Vorhandensein von Shikimfrüchten dagegen orangebräunlich.

Die Früchte sind giftig infolge eines Gehaltes an Shikimin bezw. Skimmianin.

Die Ausfuhr von echtem Sternanis geschieht fast ausschließlich über Kanton und Hongkong. Hauptmarktplatz ist Hamburg.

Fructus Anísi vulgáris. Anis.

Anis vert. Anise Fruit.

Pimpinélla anisum. Umbellifĕrae, Doldentragende Gewächse.

Asien, Orient, bei uns kultiviert.

Reife Spaltfrüchte, die beiden Teile zusammenhängend, breiteiförmig oder umgekehrt birnförmig, etwa hirsekorngroß, bis 5 mm, etwa 3 mm breit, der Griffelrest deutlich erkennbar, kurz behaart, grau bis bräunlichgrün, mit kurzen angedrückten Haaren; die Berührungsflächen der Teilfrüchtchen zwei breite dunkle Ölstriemen aufweisend, glatt, auf dem Rücken gewölbt, mit je fünf helleren geraden oder nur schwach welligen Rippen (Fig. 253).

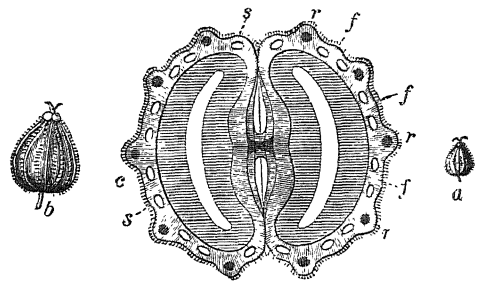


Fig. 253.
Frucht von Pimpinella Anisum. a 2fache lin. Vergrößerung. b 3—4fache lin. Vergr. c Querdurchschnitt der beiden zusammenhängenden Teilfrüchte, stark vergrößert. r Rippen, f Furchen, s Ölstriemen.

Geruch und Geschmack süßlich, kräftig aromatisch.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa 3%, worin der Hauptbestandteil Anethol (s. d.), Zucker.

Anwendung. Medizinisch als linderndes Mittel gegen Hustenreiz, Blähungen usw.; hauptsächlich als Speisegewürz und in der Likörfabrikation.

Anis wird in verschiedenen Gegenden im großen kultiviert; in Deutschland z. B. in Franken, Thüringen, Provinz Sachsen, ferner in Spanien, auf Malta, Frankreich, Griechenland, Türkei, Algier, Ostindien, vor allem in Südrußland, namentlich in der Gegend von Charkow. Der letztere, obgleich der kleinste, hat infolge seiner Billigkeit fast alle anderen Handelssorten verdrängt. Die Haupthandelsplätze sind Alexejewska und Krasnoje. Der größte Anis ist der von Malta. Guter Anis muß schwer, voll, nicht zu dunkel und von kräftigem Geruch und Geschmack sein. Auch darf er nicht mit Steinen und kleinen Erdklümpchen oder Tonkügelchen verunreinigt sein. Man prüft darauf,

indem man etwas Anis in Chloroform einträgt. Oder durch Veraschung: Anis darf beim Verbrennen höchstens 10% Rückstand hinterlassen. Etwa darunter gemischte Früchte von Conium maculatum sind mehr rund und kahl, mit Kalilauge befeuchtet und schwach erwärmt entwickeln sie einen mäuseharnähnlichen Geruch.

Fructus (Poma) Aurántii immatúri. Unreife Pomeranzen. Petit grain. Orange pease.

Citrus aurantium amara. Citrus vulgáris Risso. Rutacéae, Rautengewächse.

Südeuropa kultiviert.

Die unreifen, von selbst abgefallenen, getrockneten, kugeligen Früchtchen der bitteren Pomeranze. Erbsen- bis haselnußgroß, im Durchmesser 5—15 mm, grünlichschwarz bis bräunlich, grubig, innen gelblich, sehr hart; durchschneidet man die Frucht, so erkennt man dicht unter der Oberfläche zahlreiche Ölbehälter; namentlich zerstoßen von sehr angenehmem Geruch; Geschmack kräftig, bitter. Kommen meist aus Südfrankreich und Süditalien.

Etwa beigemengte unreife Zitronen sind mehr länglich und haben oben eine kleine Spitze.

Bestandteile. Ätherisches Öl (Huile de petit grains s. d.). Hesperidin. Aurantioamarin, ein Bitterstoff, ferner Gerbsäure, Apfelsäure und Zitronensäure.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, als Zusatz zu aromatischen Tinkturen, hauptsächlich in der Likörfabrikation.

Fructus Cánnabis. Hanffrüchte. Hanfsamen. Graine de chanvre. Hemp Seed.

Cánnabis satíva. Moracéae, Maulbeergewächse.

Orient, bei uns kultiviert.

Ovale, nüßchenartige Schließfrucht, am Rande gekielt, Fruchthülle lederartig, graugrünlich, glänzend, einsamig; Samenfleisch weiß. Geruchlos; Geschmack milde.

Bestandteile. Fettes Öl bis 58% (grünlich, hauptsächlich zur Schmierseifenfabrikation dienend), Harz, Zucker, Eiweiß.

Anwendung. Selten in der Medizin, dann meist in der Form von Emulsionen als linderndes Mittel bei Entzündung der Harnorgane; ferner als Vogelfutter und vor allem zur Ölgewinnung. Das fette Öl ist sehr wirksam gegen Läuse. Nach Entziehung des Öles auch als Kindernährmittel.

Fructus Canariénses meist fälschlich Semina Canariensia. Kanariensamen.

Phálaris Canariensis. Graminéae, Grasgewächse.

Kanarische Inseln, Südeuropa, Belgien, Holland und Thüringen, in der Gegend um Erfurt, angebaut.

Kleine, glänzende, strohgelbe, längliche, beiderseits zugespitzte Früchte, die medizinisch so gut wie gar nicht, hauptsächlich nur als Vogelfutter verwandt werden.

Fructus Cápsici ánnui oder Piper Hispanicum.

Spanischer Pfeffer. Paprika. Ungarischer Pfeffer.
Poivre d'Espagne. Piment des Jardins. Spanish Pepper.

Cápsicum ánnuum. C. longum. Solanacéae. Nachtschattengewächse.

Südamerika, Europa, in Ungarn, Italien, Frankreich, Spanien, ferner Nordafrika und Ostindien kultiviert.

Früchte 5—12 cm lang, kegelförmig, unten 2—4 cm breit, plattgedrückt, trocken, dünnwandig, lederartig, glänzend, gelbrot bis braunrot, meist noch mit kurzem Stiel und angetrocknetem Kelch. Der obere Teil hohl, in dem unteren sitzen an den zwei bis drei Scheidewänden zahlreiche flache, scheibenförmige Samen, ungefähr 5 mm im Durchmesser (Fig. 254—255). Geruchlos, das Pulver die Schleimhäute scharf reizend, daher große Vorsicht: Geschmack brennend scharf.

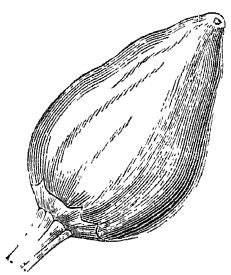


Fig. 254.
Frucht von Capsicum annuum
½ Größe.

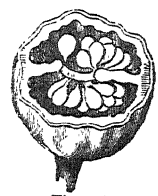


Fig. 255.
Querschnitt der Frucht von Capsicum annuum.

Bestandteile. Kapsaizin (nur in den Scheidewänden, nicht in den Samen), Kapsakutin, Kapsikol, Kapsizin (scharfes Harz), Spuren von ätherischem Öl, Farbstoff.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben als Reizmittel (wirkt stark auf die Harnabsonderung), äußerlich als Verschärfungsmittel für Senfteig und im spirituösen Auszug als Einreibung gegen Frostbeulen, Rheumatismus usw. (Spiritus Russicus, Pain Expeller usw.), Zusatz zu Restitutionsfluid, ferner als Speisegewürz (Curry powder, Mixed pickles). Da größere Gaben von spanischem Pfeffer gefährliche Magenentzündungen hervorrufen können, ist eine gewisse Vorsicht bei der Anwendung geboten.

Außerdem als Mottenmittel.

In Ungarn kultiviert man eine etwas kleinere, mehr gelbrote Varietät, Paprika genannt, welche ein besonders schönes, hochrotes Pulver liefert. Gute Ware kommt unter der Bezeichnung Rosenpaprika in den Handel.

Will man spanischen Pfeffer schneiden, so besprengt man ihn mit etwas Spiritus. Beim Pulvern schützt man das Gesicht durch Vorbinden eines angefeuchteten Schleiers.

Fructus Cápsici minóris oder Piper Cayennénse.

Kayennepfeffer. Piment de Cayenne. Chillies.

Cápsicum mínimum. C. fastigiátum. C. frutéscens. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Südamerika, Ost- und Westindien kultiviert.

Die Früchte sind dem spanischen Pfeffer (s. diesen) ähnlich, jedoch weit kleiner und mehr orangerot. Geschmack und Bestandteile etwa die gleichen wie die des spanischen Pfeffers.

Anwendung. Nur als Speisegewürz.

Das im Handel vorkommende Kayennepfefferpulver ist meistens mehlhaltig, weil die Früchte, des besseren Pulverns halber, mit Mehl verbacken werden, auch ist gewöhnlich Kochsalz zugesetzt.

Fructus Cardamómi. Kardamomen.

Cardamome du Malabar. Cardamom Seeds.

Elettária- und Amómum-Arten. Zingiberacéae, Ingwergewächse.

Ostindien, China, Madagaskar, Westindien usw.

Es sind die getrockneten Fruchtkapseln verschiedener Pflanzen aus der Reihe der Scitamineae (Gewürzlilien), welche uns eine ganze Anzahl von gewürzhaften Stoffen liefern (Ingwer, Galgant, Kurkuma usw.). Die Fruchtkapseln haben derbe, zähe Häute, sind meist dreieckig oder rundlich und enthalten in ihren Fächern meist 15—18 eckige Samen, die eigentlichen Träger des Aroms. Diese sind außen graubraun, innen weiß, mehlig: Geruch angenehm aromatisch, etwas kampherartig, namentlich bei den geringeren Sorten (Fig. 256—257).

Bestandteile. Ätherisches Öl 4%, fettes Öl 10%, Stärke.

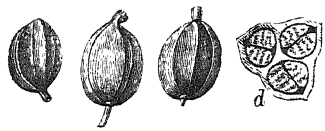


Fig. 256.
Fructus Cardamomi Malabarici. d Durchschnitt.

Anwendung. Als Zusatz zu aromatischen Tinkturen, Likören, und vor allem als Speisegewürz.

Die Pflanze wächst in den oben angeführten Gegenden, besonders der vorderindischen Malabarküste wild, und man benutzt zur Anlage der Kulturen vielfach jene wildwachsenden Pflanzen. Man sucht in den Wäldern Vorderindiens in einer Höhe von 800—1500 m Plätze auf, wo die Pflanze wächst. Hier werden im Februar oder März die Bäume gefällt und der Boden gereinigt. Da Ebenholz- und Muskatnußbäume, auch Pfefferpflanzen auf das Wachstum der Kardamomenpflanzen günstig einwirken sollen, läßt man diese stehen. Nach der Regenzeit sprossen die Pflanzen auf, der Boden wird nochmals gereinigt und nun sich selbst überlassen. Nachdem im zweiten Jahre die dritte Reinigung vollzogen, beginnt im folgenden, nach anderen erst im vierten oder fünften Jahr, die Ernte, und zwar sammelt man die Früchte von Oktober bis Dezember kurz vor völliger Reife, reift sie nach und trocknet sie. Auf jede Pflanze rechnet man 200—400 g Kardamomen und diese bleibt 4—6 Jahre ertragsfähig. Nun werden einige der stehengelassenen Bäume gefällt, beim Umfallen viel Kardamomenstengel mitgerissen, so daß aus den Rhizomen neue Sprosse wachsen, und so bleibt die Anpflanzung noch etwa acht Jahre ertragsfähig.

Von den verschiedenen Handelssorten kommt für uns hauptsächlich die Malabarsorte in Betracht; doch muß hier bemerkt werden, daß die kleine Malabarsorte ebenfalls von Zeylon in den Handel kommt und zwar hauptsächlich eine Abart der Malabarkardamome, die Mysorekardamome, die feineres Aroma haben soll; es scheint, daß man in den

Kulturen die ursprüngliche Zeylonsorte durch die von Malabar bezw. Mysore ersetzt hat, so daß die ursprüngliche, lange Zeylonsorte immer seltener wird. Überdies schränkt Zeylon den Anbau der Kardamomen

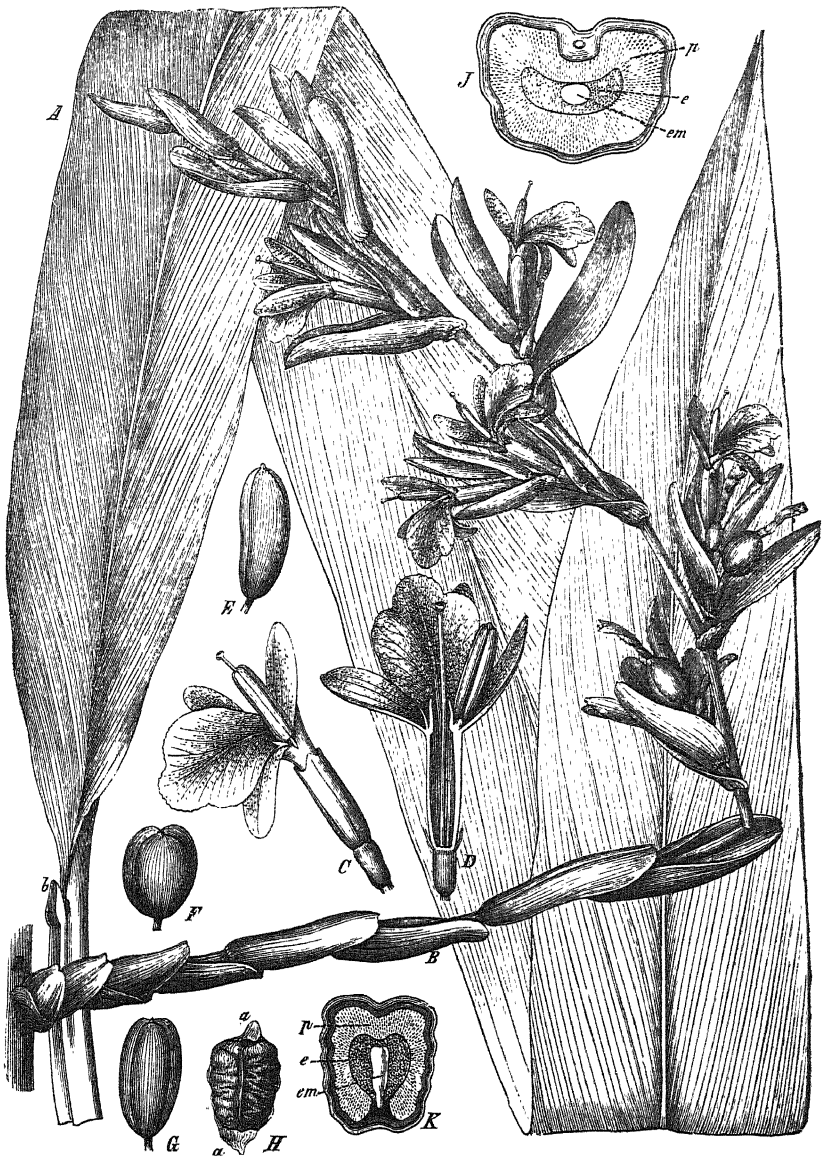


Fig. 257. Elettaria cardamomum.

immer mehr ein, um Platz für die Tee- und Kautschukanpflanzungen zu gewinnen. So ist die Produktion auf Zeylon in den letzten zehn Jahren ungefähr auf die Hälfte zurückgegangen. Um Kardamomen-

gärten anzulegen, entfernt man auf Zeylon zuerst das Unterholz, gräbt in Reihen, die etwa 2 m voneinander entfernt sind, ebenfalls in einer Entfernung von 2 m etwa 35 cm tiefe, 0,5 m lange Löcher und legt hier Wurzelstöcke hinein. Oder man zieht die Kardamomenpflanzen durch Samen. Die Pflanzen blühen das ganze Jahr und man erntet von August bis in den April. Die Früchte werden an der Sonne oder durch künstliche Wärme getrocknet, dann gereinigt und Schwefeldämpfen ausgesetzt.

Cardamomi minores oder **Malabarici** von Elettaria Cardamomum. Auf Malabar heimisch und kultiviert. Kapseln 1—2 cm lang, reichlich $^1/_2$—1 cm breit, eiförmig, 3seitig, längs gerieft, 3klappig und 3fächerig, außen graugelblich bis blaßgelb, mitunter mit einem kleinen Spitzchen versehen. Die ganz hellen Sorten sollen durch Einlegen in Kalkwasser „gebleicht" sein. Samen eckig, feinrunzlig, graubraun, innen weißlich, von einem zarten Häutchen, dem Samenmantel (Arillus), umgeben, der sich nach dem Einweichen entfernen läßt, auf dem Querschnitt nierenförmig. Die Samen sitzen in jedem Fache in zwei unregelmäßigen Reihen. Geruch sehr fein und kräftig. Kommen über Bombay nach London und Hamburg. Geringere Ware geht über Aleppi (Aleppi Kardamomem), Madras und Mangalore.

Cardamomi longi oder **Ceylanici** von Elettaria major. Kapseln, 2—4 cm lang, 5—8 mm breit, meist etwas gebogen, 3seitig, längsfurchig; außen graubräunlich, mit zahlreichen, in jedem Fache 2teilig liegenden, bräunlichen Samen. Geruch und Geschmack schwächer.

Die übrigen Sorten sind bedeutend minderwertig und finden fast nur zur Darstellung billiger Pulver Verwendung. Wir nennen hier noch:

Runde, Java- oder **Sumatra-Kardamomen** von Amomum Cardamomum. Kapseln nicht sehr groß, kuglig, 3teilig, nicht gefurcht, gelbbräunlich; Samen netzgrubig, dunkelbraun; Geschmack gewürzhaft, mehr kampherartig.

Chinesische Kardamomen von Amomum globosum. Kapseln kugelförmig, kaum 3seitig, gefurcht, braun.

Madagaskar-Kardamomen von Amomum angustifolium. Kapseln sehr groß, bis zu 5 cm lang, unten bis 2,5 cm breit, eiförmig, rundlich, oben verschmälert. Samen groß, braun.

Siam-Kardamomen von Cardamomum rotundum. Kapseln reichlich 1 cm lang, ebenso breit, wenig 3seitig, nicht gefurcht.

Fructus Cáricae. Feigen. Figues. Figs.

Ficus Cárica. Moracéae, Maulbeergewächse.

Orient, Nordafrika, Südeuropa, Mittelmeerländer.

Die Feigen sind keine echten, sondern Scheinfrüchte, in Wirklichkeit ist das, was hier Frucht genannt wird, nur der fleischig gewordene gemeinsame Blütenboden, die krugförmige Blütenspindel des weiblichen Blütenstandes. Auf diesem sitzen im Anfang die verschwindend kleinen Blütchen, allmählich wird er immer fleischiger, und durch

die Überwucherung der Ränder schließt er sich zuletzt fast vollständig, so daß die kleinen Nüßchenfrüchte eingeschlossen werden und im Innern der Scheinfrucht ausreifen. Die Feigen sind frisch von der Form und auch von der Größe einer gewöhnlichen Birne, wenn reif, von braungrüner oder braunvioletter Färbung (Fig. 258). Die unreifen, grünen Feigen enthalten gleich den Blättern und Zweigen des Baumes einen weißen, scharfen Milchsaft. Dieser verschwindet während der Reife und macht einem großen Zuckergehalt Platz. Man erntet häufig zweimal im Jahr, die im Juni reif werdenden Sommerfeigen, die aber meist nicht verschickt werden, und die im Herbst reifenden Feigen. Die reifen Feigen werden so ausgebreitet, daß sie sich nicht berühren, und entweder an der Luft oder durch künstliche Wärme so weit getrocknet, als dies bei einem so zuckerreichen Fleisch möglich ist. Sie erscheinen nun graugelb, meist von einer weißlichen, krümligen Masse, aus Traubenzucker bestehend, bedeckt. Bei älteren Feigen wird dieser Überzug der Sitz von zahllosen kleinen Milben, die sich von ihm nähren. Geruch eigentümlich süß; Geschmack sehr süß.

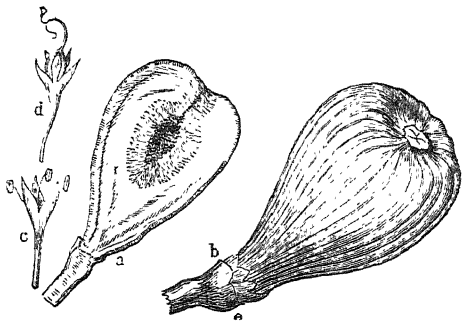


Fig. 258.
Scheinfrucht von Ficus Carica.
a Längsdurchschnitt der unreifen Scheinfrucht. Er zeigt die Höhlung und den engen nach außen mündenden Kanal, überall mit Blüten besetzt. b die gereifte Scheinfrucht, in fast natürlicher Größe. c männliche, d weibliche Blüte, beide stark vergrößert.

Bestandteile. 60—70 % Frucht- oder Traubenzucker.

Anwendung. Medizinisch sehr selten; innerlich früher als Zusatz zu verschiedenen Brusttees; äußerlich noch hier und da als erweichendes Mittel bei Zahngeschwüren. Ihre Hauptverwendung finden sie bei uns als Leckerei und zur Herstellung des Feigenkaffees.

Die Früchte des wilden Feigenbaums sind ungenießbar; nur die des kultivierten, von welchem zahllose Spielarten existieren, können benutzt werden.

Von den verschiedenen Handelssorten kommen für Deutschland hauptsächlich folgende in Betracht.

Smyrna- oder **Tafelfeigen,** groß, saftig, süß; die besten in Schachteln (Trommeln), kleinen Bastkörbchen oder Kistchen verpackt, aber nur beschränkte Zeit haltbar.

Kranzfeigen, meist von Griechenland (Morea) stammend, kleiner, scheibenförmig, zusammengedrückt, fester und haltbarer, zu je 100 auf einen gedrehten Bastfaden gezogen und zu einem Kranze vereinigt.

Dalmatiner oder **Istrianer Feigen,** auch von Italien kommend, sind die kleinsten, sehr süß, aber nicht haltbar. Sie kommen in Kisten oder Körbe verpackt in den Handel.

Spanische Feigen, ebenfalls nicht sehr haltbar, gehen meist nach England.

Feigenkaffee wird durch Darren und nachheriges Rösten und Mahlen meist schlechter Feigensorten bereitet. Ist in vielen Gegenden ein beliebter Kaffeezusatz.

Fructus Carvi. Kümmel. Karbe.

Semences de carvi. Cumin des prés. Caraway Fruit.

Carum Carvi. Umbellíferae, Doldentragende Gewächse.

Europa, wild und kultiviert.

Die getrockneten, auseinander gefallenen Teilfrüchte des kultivierten Kümmelkrautes, etwa 5 mm lang, 1 mm dick, sichelförmig gebogen, an beiden Enden spitz zulaufend, graubraun, kahl, mit fünf schmalen, scharf hervortretenden, hellen Rippen, in den dadurch entstandenen Vertiefungen zeigen sich breite Ölstriemen. Der Kümmel wird im großen auf Feldern gebaut, in Deutschland, namentlich in der Gegend von Halle, in Thüringen und Ostpreußen, in größerem Maßstabe in Holland. Hier sind es vor allem die Distrikte Groningen, Noord Holland, Zeeland, Noord Brabant und Zuid Holland, wo durchschnittlich 8000 Hektar mit Kümmel bebaut werden. Ferner in Rußland, Polen, Norwegen und Österreich. Die sehr geschätzte Hallesche Ware wird fast ganz von den großen Leipziger Ölfabriken verbraucht. Ausschlaggebend für den Preis sind nur die ungemein großen holländischen Kulturen, die eine sehr volle, schöne Ware liefern (Fig. 259). In Holland belief sich die Anbaufläche im Jahre 1911 auf 8200 ha, die einen Ernteertrag von 200000 Ballen brachte.



Fig. 259. Carum Carvi.

Die nordischen Provenienzen sind klein und unscheinbar und kommen für den deutschen Handel nur in Betracht, wenn die bessere holländische und deutsche Ware fehlt. Geruch und Geschmack kräftig aromatisch, erst bei den trockenen Früchten hervortretend.

Bei der Reinigung der Kümmelfrüchte entfernt man durch Absieben die Fruchtstiele, die man unter der Bezeichnung Kümmelspreu in den Handel bringt und auf Kümmelspreuöl verarbeitet.

Bestandteile. Äth. Öl (in der äußeren Hülle enthalten), im inneren Samen fettes Öl.

Anwendung. Medizinisch als magenstärkendes, Blähung treibendes Mittel, vor allem als Speisegewürz und in der Branntweinfabrikation.

Fructus Cássiae fistulae oder Cássia fístula. Röhrenkassie.

Mitunter fälschlich **Manna** oder **Mannabrot.**

Cassia (Bactyrilóbium) fístula. Leguminósae. Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae.*

Mexiko, West- und Ostindien, Ägypten kultiviert.

Holzige Gliederhülse, stielrund, walzenförmig, bis zu 60 cm lang, 2 bis 4 cm dick: außen schwarzbraun, glatt, innen mit zahlreichen Querscheidewänden, zwischen denen je ein hellbrauner glänzender Samen in dunklem Fruchtmark eingebettet liegt (Fig. 260). Aus diesem Fruchtmark wurde früher die Pulpa Cassiae bereitet, die als gelindes Abführmittel angewandt wurde. Heute wird die Röhrenkassie nur noch hier und da als Abführmittel, vor allem zu Saucen für Kautabake verwandt. Gute Röhrenkassie muß reichlich nicht eingetrocknetes Fruchtmark enthalten und darf nicht Bohrlöcher von der Made Trachylepedia Fructicassiella einer indischen Schmetterlingsart aufweisen. Die Samen dürfen in den Früchten nicht klappern: das Fruchtmark ist von süßem, etwas zusammenziehendem Geschmack und enthält neben 50 bis 60% Zucker, Spuren von Gerbstoff und Farbstoff, außerdem ein dunkles, ätherisches Öl, das bei gewöhnlicher Temperatur fest ist.

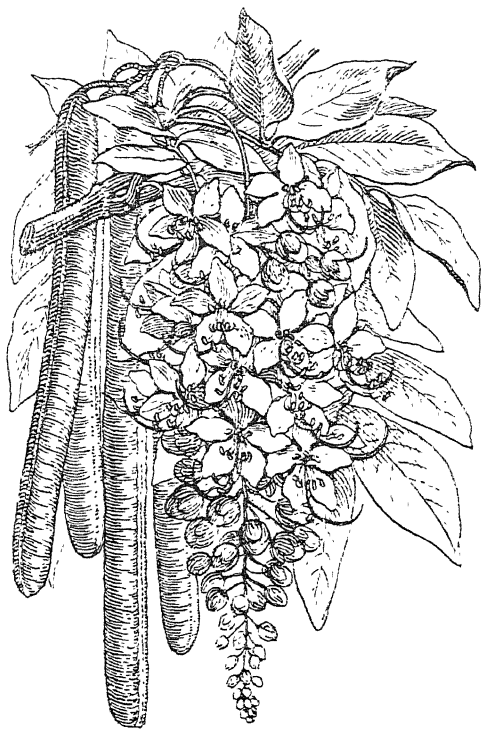


Fig. 260. Cassia fistula. 1/4 nat. Gr.

Fructus Ceratóniae oder Síliqua dulcis. Johannisbrot. Karoben. Caroube. Johnsbread.

Ceratónia Síliqua. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae.*

Länder des Mittelmeers.

Die nicht aufgesprungene Hülse oben genannten dicht belaubten Baumes mit immergrünen, lederartigen Blättern. 10 bis 20 cm lang, 3—4 cm breit, etwa 1/2 cm dick, flach, glänzendbraun, mit markartigem Fruchtfleisch, eingeteilt in 5—12 Fächer mit je einem glänzendbraunen Samen. Geruch eigentümlich; Geschmack schleimig, süß. Die Früchte reifen im Juli und August, werden aber vor der Reife gepflückt und

an trocknen Plätzen durch gelinde Gärung nachgereift. Die besten Sorten, die Levantiner, kommen aus Klein-Asien und Zypern. Von der italienischen Ware gilt als beste die Puglieser, die über Triest in Ballen oder Fässern in den Handel gebracht wird.

Bestandteile. 40—50% Zucker, Karubinose genannt, ein Kohlehydrat Karubin, Gerb- und Buttersäure.

Anwendung. Medizinisch hier und da als Zusatz zu Brusttee, sonst bei uns zur Bereitung von Tabaksaucen, Kaffeesurrogat, in der Branntweinfabrikation und als Leckerei für Kinder. In der Heimat des Baumes dient die Frucht als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere, ferner zur Darstellung eines Sirups, wie auch zur Spritbereitung. Der Samen diente in alten Zeiten als Gewicht, und von seiner griechischen Bezeichnung Keration stammt der Name unseres früheren Goldgewichts Karat.

Fructus Citri. Zitronen (Limonen). Limon ou Citron. Lemon.

Citrus medica. Citrus limónum. Rutacéae, Rautengewächse.

Südeuropa, in allen wärmeren Ländern, wie Italien, Spanien, Portugal, Frankreich kultiviert. Ebenfalls in Süd-Kalifornien.

Diese Frucht bildet im frischen Zustand einen bedeutenden Handelsartikel. Der deutsche Bedarf wird fast ganz durch italienische Provenienzen gedeckt, entweder aus Norditalien über Triest, oder aus Süditalien, namentlich Sizilien, Kalabrien und die Halbinsel Sorrent, per Schiff über Hamburg oder auf dem Landwege über die Alpen. In Italien sind etwa 8 Millionen Zitronenbäume angepflanzt, wovon auf Sizilien 6 Millionen, Kalabrien 1 Million, die Halbinsel Sorrent eine halbe Million und die übrigen auf das sonstige Italien kommen. Der Hauptversandort ist Palermo. Die Frucht wird zum Versand im halbreifen Zustand abgenommen, einzeln in Papier gewickelt und in Kisten von etwa 400 Stück verpackt. Die feinschaligen Sorten werden am meisten geschätzt. Aufbewahrt müssen sie an einem kühlen Ort werden, am besten in einem trockenen Keller; sie sind häufig nachzusehen und etwa angegangene Früchte zu entfernen.

Bestandteile. In den Schalen ätherisches Öl (s. d.), im Saft Zitronensäure (s. d.).

Den Zitronensaft, Succus Citri, gewinnt man durch Auspressen der geschälten und entkernten Früchte. Eine gelbliche Flüssigkeit, die man durch Aufkochen und Absetzenlassen klärt, von stark saurem Geschmack und zitronenartigem Geruch. Der Saft ist nicht lange haltbar, weshalb ihm häufig Konservierungsmittel wie Ameisensäure, Alkohol auch Benzoesäure oder Salizylsäure zugesetzt werden. Derartige Zusätze müssen gekennzeichnet (deklariert) werden, gleichwie ein Zusatz von Zitronensäure, da sonst eine Nahrungsmittelfälschung vorliegt. Zitronensaft findet Verwendung als Mittel gegen Rheumatismus, Gicht und Halskrankheiten, äußerlich gegen Sommersprossen, vor allem in der Limonadenfabrikation und in der Küche.

Künstlicher Zitronensaft, Succus Citri artificialis, ist eine Auflösung von Zitronensäure in einem Gemisch von Spiritus und Wasser,

dem meist Zitronenöl oder ein Auszug von Zitronenschale zugesetzt wird. Dieser Zitronensaft muß deutlich als Kunstprodukt bezeichnet und darf nicht als Heilmittel abgegeben werden.



Fig. 261. Anamirta Cocculus.

†Fructus Cócculi. Kokkelskörner. Fischkörner. Kuckuckskörner. Coque du Levant Cockles.

Anamírta Cóccullus. Menispermacéae, Mondsamengewächse.

Ostindischer Archipel. Vorder- und Hinterindien.

Die getrocknete Frucht obengenannter Schlingpflanze; frisch scharlachrot, in großen Trauben stehend, getrocknet graubraun, kuglig, etwa von der Größe der Lorbeeren. Unter der zerbrechlichen Fruchtschale liegt eine dünne, helle Steinschale, welche einen halbmondförmigen, bräunlichen, ölreichen Samen einschließt. Geruchlos; Geschmack der Samen anhaltend bitter. Sehr giftig! (Fig 261 u. 262).

Bestandteile. Pikrotoxin (giftiges, betäubendes Alkaloid im Samen), Menispermin nicht giftig (in den Schalen), Fett etwa 50%, Stärke usw.

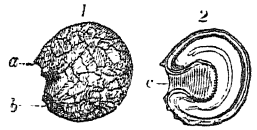


Fig. 262.
Fructus Cocculi.
1 eine größere Frucht. a Spitze. b Anheftungspunkt. 2. Längsdurchschnitt. c Samenträger.

Anwendung. Als Zusatz zu Lausepulver, auch als Rattengift. Wegen ihrer ungemein betäubenden Wirkung auf Fische werden sie vielfach für den Fischfang gefordert, dürfen aber, da ein solches Verfahren strafbar ist, im Kleinverkauf nicht abgegeben werden. In England sollen die K. mehrfach auch zur Bierfälschung verwandt worden sein.

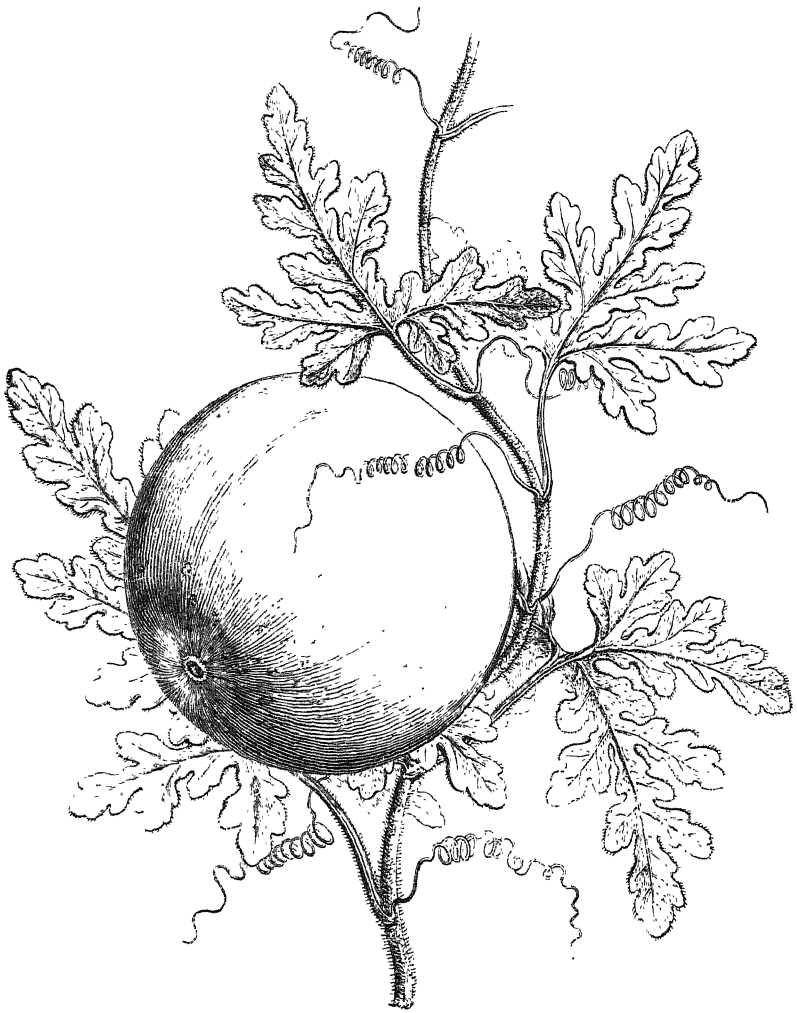


Fig. 263. Citrullus colocynthis.

†Fructus Colocýnthidis oder Poma Colocýnthidis. Koloquinten. Coloquinthe. Colocynth.

Citrúllus colocýnthis. Cucurbitacéae, Kürbisgewächse.

Nordafrika, Ägypten, Arabien, auf Zypern, Türkei, Griechenland, in Spanien, Indien und auf Zeylon kultiviert.

Die etwa apfelgroße Kürbisfrucht obigen Rankengewächses ist frisch mit einer harten, lederartigen, gelbbraunen Schale bedeckt, kommt aber stets geschält in den Handel; in diesem Zustand gelblichweiß, schwammig, sehr leicht, sechsfächerig, mit zahlreichen verkehrt eiförmigen, flachen, blaßbläulichen Samen versehen (Fig. 263—264). Geruch sehr schwach; Geschmack intensiv bitter. Von den Handelssorten sind die besten die Ägyptischen, blaßgelblich, mit wenig Samen. Die Türkischen oder Levantinischen sind mattweiß, zäh, sehr samenreich, durch die Verpackung meist sehr zusammengedrückt. Auch Spanien und Marokko liefern einen großen Teil der Handelsware. Die Ostindischen sind bei uns sehr selten; außen braun.

Bestandteile. 0,6 % Kolozynthin (drastisch purgierendes Alkaloid), Kolozynthidin, Harz, fettes Öl (in den Samen). Der wirksame Bestandteil, das Kolozynthin, befindet sich nur in dem Fruchtfleisch. Deshalb schreibt das deutsche Arzneibuch vor, die Samen vor der Verwendung zu entfernen.

Anwendung. Medizinisch in Pulver- oder Extraktform in sehr kleinen Dosen als äußerst stark wirkendes Abführmittel. Ferner als Abkochung zum Waschen gegen allerlei Ungeziefer, namentlich gegen Wanzen.

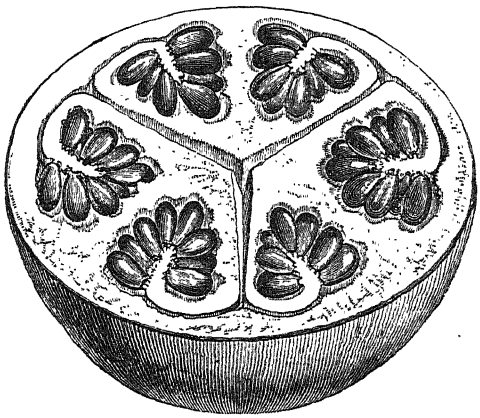


Fig. 264.
Querschnitt der Frucht von Citrullus colocynthis.

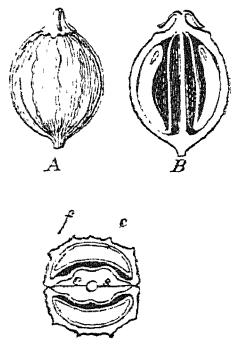


Fig. 265.
Frucht von Coriandrum sativum. A von außen, B im Längsschnitt, C im Querschnitt.

Fructus Coriándri. Koriander. Schwindelkörner. Fruit de coriandre. Coriander Seed.

Coriándrum sativum. Umbellíferae, Doldentragende Gewächse.

Mittelmeerländer, Orient, Südeuropa, Deutschland, Rußland kultiviert.

Spaltfrüchte, beide Hälften zusammenhängend, kahl, kuglig, die Reste des Griffels deutlich tragend, 2—3 mm breit, gelblichbraun, mit

10 welligen, helleren, stärkeren und mit ebensoviel schwächeren Rippen, hohl, leicht. Die Samen halbmondförmig. Geruch zerrieben sehr angenehm, kräftig aromatisch; Geschmack gleichfalls, etwas süßlich und zugleich brennend (Fig. 265).

Bestandteile. Ätherisches Öl ½%, hauptsächlich aus Koriandrol und Pinen bestehend, ferner fettes Öl.

Anwendung. In der Medizin als magenstärkendes, Blähung treibendes Mittel; als Speisegewürz und in der Likörfabrikation. Frisch riecht die Frucht wanzenartig und betäubend, daher der hier und da gebräuchliche Name Schwindelkörner.



Fig. 266. Piper Cubeba.

**Fructus Cubébae. Cubébae. Piper caudátum.

Kubeben. Stielpfeffer. Schwanzpfeffer. Poivre de queue. Cubebs.

Piper Cubéba. Piperacéae, Pfeffergewächse.

Ostindien, Java, Sumatra, Malabar, Sierra Leone, in Westindien kultiviert.

Die getrockneten halbreifen Steinfrüchte des genannten Kletterstrauches. Erbsengroß, graubraun, graubläulich oder schwärzlich, netzartig runzlig, an der Spitze mit 3—5 Resten der Narbenlappen versehen,

an der Basis in eine stielartige Verlängerung auslaufend, die länger als die Frucht selbst ist, daher auch Schwanzpfeffer genannt. Die Früchte sind anfangs sitzend, wachsen aber vor der Reife an der Basis in die stielartige Verlängerung aus, die 5—10 mm lang und kaum 1 mm dick ist. Unter der eingetrockneten Fleischhülle befindet sich eine dünne Steinschale, in dieser ein einzelner, brauner und öliger Samen. Fügt man einem Stückchen des Samens etwas einer Mischung von 4 Teilen Schwefelsäure und 1 Teil Wasser zu, so färbt sich die Säure stark rot, indem sich Kubebin in der Säure auflöst (Kubebinreaktion). Geruch eigentümlich, aromatisch; Geschmack gleichfalls, dabei brennend pfefferartig. Kommen meist von Sumatra und Java über Singapore in den Handel (Fig. 266—267).

Bestandteile. Ätherisches Öl 10 bis 18%; Kubebensäure 1,7%: Kubebin, ein harzartiger Stoff. Letzterem wird vielfach die eigentliche Wirkung der Kubeben zugeschrieben.

Anwendung. Die Kubeben waren früher ein häufig gebrauchtes Mittel gegen Gonorrhöe, sind jedoch jetzt wegen ihrer üblen Nebenwirkung auf die Verdauungsorgane in Mißkredit gekommen. Sind ein Bestandteil des Ulmer Pfefferkuchengewürzes; ferner mancher Tabakbeizen. Auch werden sie in der Branntweinfabrikation verwendet.



Fig. 267.
a Cubebae. b Längsdurchschnitt. c Querdurchschnitt.

Die sog. falschen Kubeben sollen die vollständig reifen Früchte sein, nach andern aber von Piper anisatum abstammen. Sie sind bedeutend größer, aber von schwächerem, mehr terpentinartigem Geruch und Geschmack. Als Verwechslungen werden ferner angegeben Piper nigrum, Fructus Amomi, beide ungeschwänzt, zeigen nicht die Kubebinreaktion; andere Pfefferarten wie Piper ribesioides und die giftigen Früchte von Rinoe badack von Java, die mazisähnlichen Geruch aber nicht die Kubebinreaktion zeigen; Fructus Spinae cervinae, mit leicht ablösbarem Stiel, Schwefelsäure wird gelb gefärbt.

Fructus Cúmini. Mutterkümmel. Polnischer Hafer. Haferkümmel. Römischer Kümmel. Fruit de cumin. Cumin Seed.

Cúminum Cyminum. Umbellíferae, Doldentragende Gewächse.

Mittelmeergebiet, Orient, Südeuropa kultiviert.

Spaltfrüchte, meist ungeteilt, 4—5 cm lang, gelbgrün, auf dem Rücken mit 10 helleren Rippen und mit feinen, zarten Borsten besetzt. Geruch und Geschmack eigentümlich aromatisch.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa ½%, in diesem Kuminaldehyd und Zymol; fettes Öl; Harz.

Anwendung. Als Volksheilmittel zur Förderung der Milchabsonderung. In Holland als Käsegewürz, hier und da in der Likörfabrikation (Kuminlikör).

Fructus Cynósbati. Cynosbata. Hagebutten. Cynorrhodon. Hips.

Rosa canina. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Roseae.*

Überall häufig.

Die getrockneten, meist in zwei Hälften geteilten, fleischig gewordenen Fruchthüllen, botanisch Scheinfrüchte, der Heckenrose; rot bis braunrot, lederartig zäh, Geruch schwach, Geschmack sauer (vergl. Fig. 86).

Bestandteile. Zitronensäure, Zucker, Pektin, Gerbstoff.

Anwendung. Zu Suppen und Saucen und bei Nierenleiden. Ferner in der Branntweinfabrikation.

Die in den Hagebutten enthaltenen harten Nüßchenfrüchte, die eigentlichen, die echten Früchte, fälschlich Semina Cynosbati bezeichnet, finden ebenfalls Verwendung gegen Blasen-, Nierenleiden und bei Wassersucht. Ferner ebenfalls in der Branntweinfabrikation. Außerdem als Genußmittel, als Ersatz für chinesischen Tee und gebrannt als Ersatz für Kaffee.

Fructus Foenículi. Fenchel. Fruit de fenouil. Fennel Fruit.

Foeniculum vulgare, Foeniculum officinale. Umbelliférae, Doldentragende Gewächse.

Südeuropa, Frankreich, Galizien, Mähren, Böhmen, Apulien, Italien, Balkanstaaten, Deutschland, Südasien kultiviert.

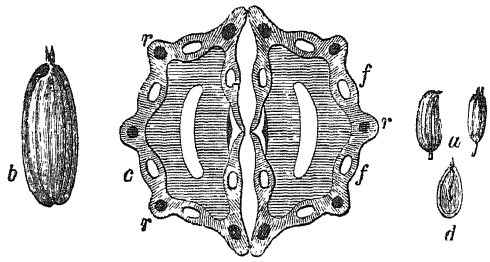


Fig. 268.
Früchte von Foeniculum officinale. a in natürlicher Größe, b vergrößert. d Teilfrucht, c Querdurchschnitt, r Rippen, f Furchen.

Meist in die Teilfrüchtchen zerfallene Spaltfrüchte, die das Deutsche Arzneibnch 7—9 mm lang und 3—4 mm dick verlangt, eine Forderung, die meist nur gute deutsche und teilweise französische Ware erfüllen. Die übrigen Sorten, wie galizischer, rumänischer, indischer Fenchel sind nur 4 bis 8 mm lang und 2 bis 3 mm dick. Graugrün, fast stielrund, oben und unten etwas zugespitzt, leicht in zwei Teilfrüchtchen zerfallend, jede Hälfte mit fünf Rippchen, zwischen diesen dunklere Ölstriemen. Oben an der Spitze die zwei Griffelreste tragend. Geruch und Geschmack süß, aromatisch (Fig. 268).

Bestandteile. Ätherisches Öl 3—6%, in diesem Anethol und ein kampherartig riechender Stoff Fenchon; fettes Öl 10%.

Anwendung. Vielfach gebraucht als lösendes und beruhigendes Mittel, namentlich bei Kindern, sowohl im Aufguß, als auch im wässerigen Destillat. Als Mittel zur Förderung der Milchsekretion, gegen Husten und als Augenwasser, 1 Teelöffel auf 1 Tasse. Ferner als Gewürz usw.

Der Fenchel wird in Deutschland (Sachsen, Thüringen, Württemberg, Bayern usw.) im großen gebaut. Die besten, schön grünen Sorten kommen als Kammfenchel in den Handel. Der fast doppelt so große römische oder kroatische oder Florentiner Fenchel stammt von Foeniculum dulce. Er ist feiner und kräftiger als der gewöhnliche Fenchel. Mitunter ist der Fenchel mit grünen Farbstoffen aufgefärbt. Man weist dies nach durch Einlegen des Fenchels in Wasser, wodurch sich der Farbstoff ablöst.

Fructus (Baccae) Jujúbae. Brustbeeren. Jujube.

Zizyphus vulgáris. Rhamnacéae, Kreuzdorngewächse.

Küsten des Mittelmeers, auch kultiviert.

Man unterscheidet im Handel die große spanische und die kleine italienische Sorte. Erstere ist 2—3 cm lang, etwa 2 cm dick, letztere kaum halb so groß. Frisch scharlachrot, getrocknet braunrot, verschrumpft, äußere Haut dünn, lederartig. Fleisch markig, Geschmack süß, schleimig.

Bestandteile. Zucker, Schleim.

Im Süden vielfach als Hustenmittel angewandt, bei uns ziemlich veraltet (obsolet).

Fructus Juniperi. Wacholderbeeren. Kranewittbeeren. Kaddigbeeren. Baies de genièvre. Juniper-Berries.

Juníperus commúnis. Coniferae, Nadelhölzer, Unterfamilie *Cupressinéae*.

Europa.

Die mitunter gebräuchliche Bezeichnung Baccae Juniperi ist falsch; die Frucht ist keine Beere, sondern eine fleischig gewordene Zapfenfrucht, ein Beerenzapfen. Die drei ursprünglich vorhandenen, quirlförmig angeordneten Zapfenblätter verwachsen allmählich zu einer völlig geschlossenen, kugligen Scheinfrucht von Erbsengröße; oben noch gekrönt mit den Andeutungen der drei Zapfenblätter, die einen kleinen dreistrahligen Spalt begrenzen. Sie reifen erst im zweiten Jahr, im ersten bleiben sie hart und grün, im zweiten werden sie fleischig, dunkelbraunrot bis schwarzbraun, meist durch eine dünne Wachsschicht blau bereift und werden im Herbst gesammelt. Fleisch bräunlich, markig; 1—3 eiförmige, dreikantige Samen. Geruch kräftig aromatisch; Geschmack ebenfalls, süß (Fig. 269).

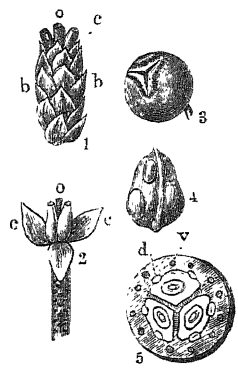


Fig. 269.

Juniperus communis. 1. Weiblicher Blütenstand (vergrößert). 2. Derselbe von den Deckblättern befreit mit den ausgebreiteten Fruchtblättern. 3. Zapfenbeere oder Beerenzapfen. 4. Ein mit Öldrüsen besetzter Same (vergr.). 5. Querdurchschnitt der Zapfenbeere (vergrößert). o Eichen, c Fruchtblätter, b Brakteen. An der Spitze der reifen Frucht (3) sind die Spitzen der verwachsenen Fruchtblätter noch zu erkennen.

Als beste und größte Sorte gelten die italienischen Wacholderbeeren, doch liefern die Karpathen die bei weitem größte Menge für den deutschen Handel. In Deutschland werden sie in der Lüneburger Heide, auch in Ostpreußen

gesammelt. Gute Wacholderbeeren müssen voll, rund und nicht verschrumpft sein.

Bestandteile. Ätherisches Öl $^1/_2$—1,2% (s. d.); Harz 6—8%; Traubenzucker etwa 30%.

Anwendung. Innerlich als harntreibendes Mittel, 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse, ferner sehr viel in der Veterinärpraxis: auch zu Räucherungen usw. usw. In großen Massen in der Branntweinfabrikation, in Holland zum Genever, in England zum Gin. Der echte Genever wird nicht durch Destillation der Früchte mit Branntwein gewonnen, sondern durch Gärenlassen der Früchte selbst, die infolge ihres starken Zuckergehalts eine ziemlich bedeutende Ausbeute an Alkohol geben.

Das in manchen Gegenden gebräuchliche Wacholdermus, Wacholdersalse, Succus Juniperi inspissatus, oder Roob Juniperi, ist ein durch Auskochen der Früchte erhaltenes Extrakt, das meist als Nebenprodukt bei der Destillation des ätherischen Öls gewonnen wird, oder man zerquetscht frische Wacholderfrüchte, übergießt sie mit 4 Teilen siedendem Wasser, läßt 12 Stunden unter öfterem Umrühren stehen, preßt ab, seiht durch und dampft zu einem dünnen Extrakt ein. Es ist dann ein braunes, trübes Mus, von süßlich gewürzhaftem, nicht brenzlichem Geschmack. Das Eindampfen darf nicht in einem kupfernen Gefäß erfolgen. Man prüft auf Kupfer, indem man 2 g Wacholdermus einäschert und die Asche mit 5 ccm verdünnter Salzsäure erwärmt. Die darauf abfiltrierte Flüssigkeit darf auf Zusatz von Schwefelwasserstoff nicht verändert werden. Dies Wacholdermus löst sich in 1 Teil Wasser nicht klar auf, indem geringe Mengen ätherischen Öles vorhanden sind. Man gibt es teelöffelweise 3mal täglich als harntreibendes, blutreinigendes Mittel. Mitunter ist ein Wacholdermus im Handel, dem Zucker, wohl auch Stärkezucker zugesetzt sind, ein solcher Zusatz muß deklariert werden, da sonst eine Verfälschung vorliegt.

Anstatt der Früchte werden mitunter auch die Wacholderspitzen oder Wacholdernadeln verwendet: Summitates Juniperi. Es sind die jungen Zweigspitzen bezw. die abgestreiften Blätter. Die Bestandteile sind dieselben wie die der Früchte.

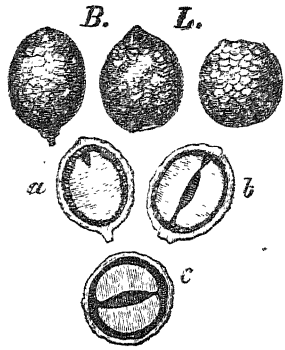


Fig. 270. Fructus Lauri.
a u. b Längsschnitte. c Querschnitt.

Fructus (fälschlich Baccae) Lauri.

Lorbeeren. Baies de laurier. Laurel-Berries.

Laurus nóbilis. Lauracéae, Lorbeergewächse.

Mittelmeerländer kultiviert.

Kirschgroße, 10—16 mm große, länglichrunde reife Steinfrüchte, 8—14 mm dick; schwärzlich oder dunkelbraun, glänzend, oben als Spitze den Rest des Griffels tragend, Fruchtschale ungefähr 0,5 mm dick, zerbrechlich, runzlig; sie zerfällt in eine äußere, frisch fleischige Schicht und eine innere harte, steinige Schicht, die den bräunlichen, harten

Embryo mit zwei dicken Samenlappen umschließt. Die Samenschale ist mit der inneren Schicht der Fruchtwand verwachsen. Die Steinschale dünn. Die Samenlappen sind bräunlich und ölig. Geruch stark, nicht gerade angenehm; Geschmack ähnlich, dabei bitter und fett (Fig. 270).

Bestandteile. Äth. Öl etwa 1%; fettes grünes Öl 30% und wachsartiges Laurostearin (Trilaurin genannt).

Anwendung. Vielfach in der Veterinärpraxis, äußerlich auch als Zusatz zu Krätzsalben. Ferner zur Gewinnung des ätherischen und fetten Öles, zu Räucherungen und in der Branntweinfabrikation.

Die Aufbewahrung hat in gut schließenden Gefäßen zu erfolgen, da Lorbeeren gern von Insekten angefressen werden.

Fructus oder Baccae Myrtillórum. Bickbeeren. Heidelbeeren. Besiuge. Blaubeeren. Bais de myrtille. Blue-Berries.

Vaccínium Myrtillus. Ericacéae, Heidekrautgewächse, Unterfamilie *Vaccinioideae*.

Mitteleuropa.

Die getrockneten, blauschwarzen, gerunzelten Beeren des Heidelbeerstrauchs, der ein Halbstrauch und viel in den deutschen Wäldern heimisch ist. Sie enthalten neben Zucker Erikolin, Weinsäure, Äpfelsäure, Gerbstoff und einen roten Farbstoff. Der Geschmack ist süßsäuerlich, etwas herbe und zusammenziehend. Werden als Volksarznei gegen Durchfall benutzt und auch gegen die Zuckerkrankheit. Der Saft der frischen Heidelbeeren wird zum Färben von Likören, Essig usw. mitunter zum Färben des roten Weins angewandt. Diese Verfälschung, die durch das Weingesetz verboten ist, läßt sich daran erkennen, daß der rote Farbstoff durch Alkalien in grün verwandelt wird. Werden Fruchtsirupe wie Himbeersirup, Johannisbeersirup mit Heidelbeersaft aufgefärbt, so muß dies deklariert werden. Durch Gärung der Beeren bereitet man einen Heidelbeer-Wein, Vinum Myrtilli (s. Buchheister-Ottersbach, Praxis II, Vorschriftenbuch), dem seines großen Gerbsäuregehalts halber in vielen Fällen günstige Heilwirkungen zugeschrieben werden.

Müssen gut getrocknet und an trocknen Orten aufbewahrt werden, da sie sonst leicht verderben.

**Fructus Papáveris immatúri. Cápita Papáveris. Mohnköpfe. Têtes de pavot. Poppy Heads.

Papáver somníferum. Papaveracéae, Mohngewächse.

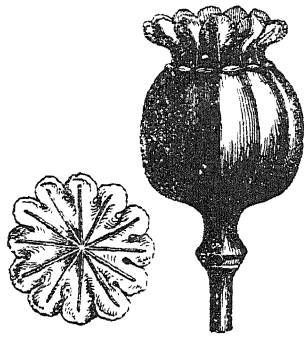
Orient, bei uns kultiviert.

Die getrockneten, halbreifen, der Länge nach in zwei Teile gespaltenen Fruchtkapseln des Schlafmohns, sowohl von der weiß- wie blausamigen Varietät, ohne die zahlreichen Samen, die sich an den 7 bis 15 Scheidewänden befinden. Sie sind bald nach dem Verblühen

zu sammeln und zeigen auf der Schnittfläche den eingetrockneten Milchsaft in Form einer bräunlichen, glänzenden Schicht. Graugrünlich, annähernd kugelig. Geruchlos, von bitterlichem, widrigem Geschmack (Fig. 271 u. 272).

Bestandteile. Etwa die des Opiums, jedoch in weit schwächerem Maßstabe.

Anwendung. Nur höchst selten noch in der Medizin; äußerlich als Zusatz zu schmerzlindernden Breiumschlägen. Die Abgabe im Kleinverkauf ist, wegen der großen Gefährlichkeit als Schlafmittel für Kinder, mit Recht verboten. Vollständig reife Kapseln sollen jedoch nicht giftig sein. Man erkennt sie daran, daß auf der Schnittfläche die glänzende Schicht des eingetrockneten Milchsaftes fehlt. Aber auch die reifen Mohnkapseln sollten nicht abgegeben werden, da nicht die Gewißheit vorhanden ist, daß die Ware nur aus völlig reifen Kapseln besteht.



II. I.

Fig. 271.
I. Frucht von Papaver somniferum.
II. Die Narbe von oben gesehen.

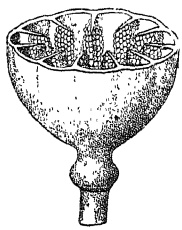


Fig. 272.
Querschnitt der Frucht v. Papaver somniferum.

Fructus Petroselíni. Petersilienfrüchte.

Fruit de persil. Parsley Seeds.

Petroselínum sativum. Umbelliferae, Doldentragende Gewächse.

Südeuropa, vielfach kultiviert.

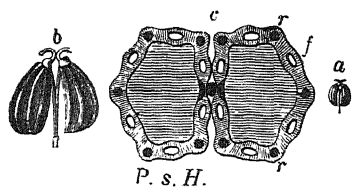


Fig. 273.
Fructus Petroselini.
a In natürlicher Größe. b In 4facher Vergrößerung. c Vergrößerter Querschnitt.
f Ölstriemen. r Rippen.

Spaltfrüchte, meist in die Teilfrüchtchen zerfallen, etwa stecknadelkopfgroß, eiförmig, graugrün. Jedes Teilfrüchtchen zeigt 5 Rippen, dazwischen liegt je eine Ölstrieme. Geruch beim Zerreiben stark aromatisch, Geschmack gleichfalls und bitter (Fig. 273).

Bestandteile. Äth. Öl; Apiol (Petersilienkampher), ein Glykosid Apiin, fettes Öl.

Anwendung. Hier und da in der Volksmedizin als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht. Ein halber Teelöffel voll auf eine Tasse Wasser. Auch als Mittel gegen Kopfläuse in Pulverform oder die Abkochung als Kopfwaschwasser. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Fructus Phaséoli. Fructus Phaseoli sine seminibus. Cortex Fructus Phaseoli sine semininibus. Legumina Phaseoli.

Bohnenschalentee. Bohnentee.

Phaséolus vulgaris. Phaséolus vulgaris nanus. Leguminósae. Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae,* Schmetterlingsblütler.

Deutschland.

Unter diesen Bezeichnungen kommen die von den Samen befreiten Hülsen der Stangen- oder Laufbohne und der Zwerg- oder Buschbohne in den Handel. Geruch eigentümlich. Geschmack fade. Sie finden Anwendung gegen Gicht, Rheumatismus, Blasen-, Nieren- und Herzleiden und wirken etwas harntreibend.

Fructus Phellándrii oder Foenículi aquátici.

Wasserfenchel. Roßfenchel.

Oenánthe Phellándrium. Umbelliférae, Doldentragende Gewächse.

Mitteleuropa an Sümpfen.

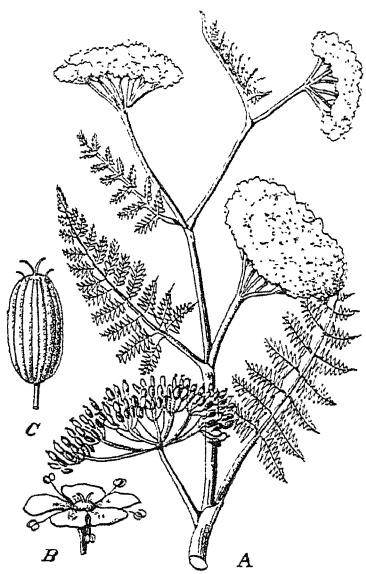


Fig. 274. Oenanthe Phellandrium.

Spaltfrüchte, zusammenhängend, mitunter in die Stielfrüchtchen zerfallen, länglich, fast stielrund, nach oben sich verschmälernd, 4 bis 5 mm lang, rötlichbraun und vom fünfzähnigen Kelch gekrönt. Jedes der beiden Teilfrüchtchen hat fünf breite Rippen. Geruch stark, unangenehm; Geschmack gleichfalls, bitter, brennend (Fig. 274—275).

Bestandteile. Ätherisches und fettes Öl, Harz.

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Brustleiden u. Schwindsucht; auch in der Veterinärpraxis zu Kropfpulvern. Ferner in der Branntweinfabrikation.

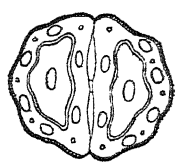


Fig. 275. Querschnitt der Frucht von Oenanthe Phellandrium.

Fructus Píperis (Piper album, P. nigrum). Pfeffer.

Poivre noir et blanc. Black and White Pepper.

Piper nigrum. Piperacéae, Pfeffergewächse.

Malabarküste. Ost- und Westindien, Niederländisch-Indien, vor allem Sumatra und Java, Afrika kultiviert.

Der schwarze Pfeffer ist die halbreife, frisch grüne, ungeschälte und rasch an der Sonne oder am Feuer getrocknete, der weiße Pfeffer

die reife, frisch gelbrote, geschälte Beerenfrucht des rankenden Pfefferstrauchs. Die Früchte stehen in lockeren, 5—8 cm langen Trauben (Fig. 276). Der schwarze Pfeffer bildet in getrocknetem Zustand bis erbsengroße, kuglige, schrumpflige Beeren von grau- oder braunschwärzlicher Farbe, die unter einer dünnen, bräunlichen Schale einen weißlichen, teils hornartigen, teils mehligen Samen einschließen. Man unterscheidet bei dieser Sorte harten oder Schrotpfeffer, halbweichen und weichen Pfeffer. Letzterer sehr leicht zerreiblich.

Der weiße Pfeffer wird durch Einweichen der gesammelten reifen Beeren in Wasser, bei der Penangsorte in Kalkwasser, Trocknen an der Sonne und Abreiben der äußeren Fruchtschale bis auf die Schicht, in der die Gefäßbündel liegen, gewonnen. Er bildet nun kugelrunde, gelblich- bis grauweiße Körner mit glatter Oberfläche. Im Innern ist er dem schwarzen Pfeffer gleich, jedoch schwächer von Geruch und Geschmack. Beide Sorten haben einen kräftigen aromatischen Geruch und einen gleichen, dabei brennend scharfen Geschmack.

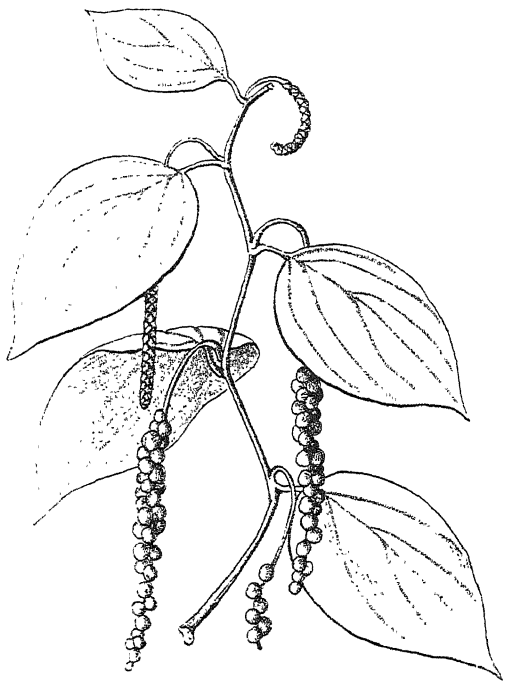


Fig. 276.
Zweig von Piper nigrum.

Bestandteile. Äth. Öl, den Geruch des Pfeffers bedingend, Piperin (ein kristallinisches Alkaloid) 5—8 %. Chavizin und Weichharz, zum Teil die Schärfe des Pfeffers bedingend. Stärkemehl usw.

Der Pfeffer bedarf zu seiner Kultur einen feuchten fetten Boden. Man pflanzt in den Plantagen zuvor rasch wachsende Pflanzen, namentlich Areka- und Erythrinaarten, die den Pfefferranken als Stützpunkt dienen.

Im 3. Jahre werden diese ertragfähig und bleiben es dann 15 bis 16 Jahre lang. Der Ertrag der einzelnen Pflanze wird pro Jahr auf 1—5 kg, je nach Alter und Boden angegeben.

Die zahlreichen Handelssorten werden nach ihren Ursprungsländern oder nach den Ausfuhrhäfen benannt. Der größte Handelsplatz für Pfeffer des ostindischen Archipels ist Singapore. Über Batavia auf Java kommt heute aber der im Handel gern gesehene schwarze Lam-

pong-Pfeffer von Sumatra, so daß auch Batavia ein bedeutender Marktplatz ist. Vom schwarzen Pfeffer, meist in Ballen von 50—65 kg, sind anzuführen 1. Singapore, früher die beste Sorte, läßt sie in den letzten Jahren an Qualität zu wünschen übrig, 2. Malabar, und zwar Aleppi und Tellichery. Der letztere wird jetzt vielfach dem Singapore vorgezogen. 3. Lampong von der Südspitze Sumatras. 4. Sumatra von der Westküste. Vom weißen Pfeffer in Ballen von 60 bis 70 kg, 1. Singapore, 2. Tellichery, 3. Muntok und 4. Penang. Der weiße Penangpfeffer kommt größtenteils gekalkt in den Handel, doch muß man beim Verkauf solchen Pfeffer als gekalkt deklarieren, da das Kalken als Nahrungsmittelverfälschung erachtet wird. Infolge des Kalkens des Penang wird die Einfuhr des Muntokpfeffers immer größer. Auch für weißen Pfeffer galt bisher der Singapore als der beste, es wird aber neuerdings, da die Qualität nachläßt, der Tellichery vorgezogen. Der Hauptimporthafen für Deutschland ist Hamburg.

Der Hauptstapelplatz für Pfeffer überhaupt ist London.

Unter dem Namen Pfefferstaub kommen die Abfälle, hauptsächlich aus zerbrochenen Schalen, Fegsel usw. bestehend, in den Handel, meist zur Verfälschung des Pfefferpulvers dienend. Überhaupt kommt kaum ein anderes Gewürzpulver so arg verfälscht in den Handel, als das des Pfeffers, es werden alle möglichen Stoffe wie gemahlene Nußschalen oder Mandelschalen, Gips usw. daruntergemischt, und da die genaue Untersuchung des Pfeffers, auf chemischem und mikroskopischem Wege keine leichte ist, so tut jeder Drogist gut, das Pulver selbst herzustellen, eine Operation, die mittels der Gewürzmühle leicht und rasch zu vollziehen ist. Beim Einkauf im großen kaufe man, um sich vor Schaden zu hüten, nur unter Garantie der Reinheit.

Fructus Piperis longi. Piper longum. Langer Pfeffer.

Poivre long. Long Pepper.

Chavica officinárum (Piper officinárum). Piperacéae, Pfeffergewächse.

Molukken.

Es sind die vor der Reife gesammelten Fruchtstände obiger Schlingpflanze. Sie sind zylindrisch etwa 4 cm lang, 5—8 mm dick, graubraun bis rotbraun, meist weißlich oder hellgrau bestäubt, von schwachem Geruch und scharfem pfefferartigem Geschmack.

Die Fruchtstände bestehen aus einer Spindel, um welche die kleinen beerenförmigen Früchtchen spiralig, dicht aneinander gedrängt befestigt sind (Fig. 277).

Bestandteile. Dieselben wie bei dem schwarzen Pfeffer.

Anwendung. Früher ebenfalls als Speisegewürz; jetzt nur noch als Fliegengift. Zu diesem Zweck wird der lange Pfeffer mit Milch ausgekocht und die Flüssigkeit in flachen Gefäßen hingesetzt. Die Fliegen werden übrigens nur betäubt, müssen daher gesammelt und getötet werden.



Fig. 277. Fruchtstand v. Piper officinarum (Langer Pfeffer).

Fructus Rhamni cathárticae oder Spinae cervínae.

Kreuzdorn- oder Kreuzbeeren. Baies de nerprun. Buckthurn-Berries.

Rhamnus cathártica. Rhamnacéae, Kreuzdorngewächse.

Europa, in Wäldern.

Die reifen, im September und Oktober gesammelten, getrockneten Steinfrüchte obigen Strauches, schwärzlich, runzlig, 0,5 bis 0,8 cm dick, meist gestielt, der Stiel trägt eine flache, runde Kelchscheibe von etwa 2,5 mm Durchmesser, innen gelbbraun, mit 4 Samen, die mit pergamentartigen harten Schichten umgeben sind. Frisch sind sie kugelförmig, dunkelviolett, fast 1 cm dick, zeigen vier Furchen und enthalten in der Fleischschicht einen grünlichen Saft, der sich durch Alkalien gelblich grün, durch Säuren rot färbt. Geruchlos, Geschmack anfangs süßlich, darauf widerlich bitter. Die Droge kommt hauptsächlich aus Ungarn über Pest in den Handel.

Bestandteile. Rhamnoemodin abführend wirkend, Zucker, gelber Farbstoff, Rhamnin genannt.

Anwendung. Als harntreibendes, gelind abführendes Mittel. In der Branntweinfabrikation. Größere Mengen rufen Erbrechen hervor.

Die frischen reifen Beeren dienen zur Darstellung des **Sirupus Rhamni catharticae oder Sir. domesticus, der als Abführmittel dient und besonders in der Provinz Sachsen, auch in der Rheinprovinz hergestellt wird. Die nicht ganz reifen zur Herstellung des Saft- oder Blasengrüns, eines unschädlichen Farbstoffs, der auch zum Färben von Genußmitteln verwendet wird. Eine Beimischung der Früchte von Rhamnus Frangula erkennt man daran, daß diese nur 2—3 Steinkerne haben.

Fructus Sambúci. Holunderbeeren. Fliederbeeren. Hütscheln.

Sambúcus nigra. Caprifoliacéae, Geißblattgewächse.

Überall gemein.

Violettschwarze rundliche Steinbeeren, oben mit den Kelchresten gekrönt, mit meist drei harten Samen. Geschmack süßsäuerlich, etwas scharf.

Bestandteile. Weinsäure, Apfelsäure, Gerbstoff, Bitterstoff und Farbstoff.

Anwendung. Als schweißtreibendes, gelinde abführendes Mittel. In der Branntweinfabrikation. Große Mengen wirken brechenerregend.

Die frischen Früchte dienen zur Herstellung des Succus Sambuci inspissatus, Roob Sambuci, Holundermus, Fliedermus, Fliederkreide, Fliedersalse. Frische, recht reife Früchte werden mit etwa der Hälfte ihres Gewichtes Wasser in einem kupfernen Kessel so lange gekocht, bis alle Früchte geplatzt sind. Dann wird der Saft ausgepreßt und bei mäßigem Feuer unter stetem Umrühren so weit eingedampft, bis eine erkaltete Probe Muskonsistenz zeigt. Zur Erhöhung des Wohlgeschmacks fügt man $^1/_{10}$ des Gewichts der frischen Früchte Zucker hinzu.

Anwendung. Gleich der der Früchte. Außerdem in der Küche. Als Zusatz zu Pflaumenmus. Zum Färben von Leder.

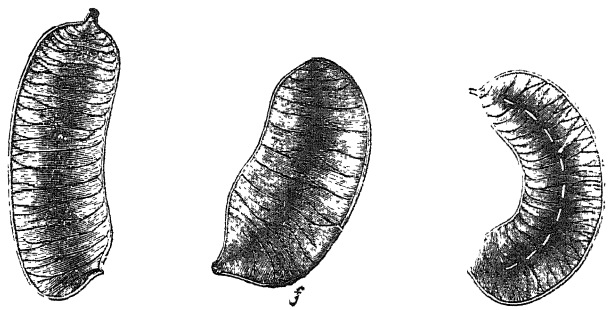
Fructus Sennae. Follículi Sennae.

Sennesfrüchte. Sennesbälglein. Sennesschoten. Muttersennesblätter. Fruit de séné.

Cássia angústifolia, *C. acútifolia*, *C. obovata*. *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Indien. Nordafrika.

Flachgedrückte, an den Samen etwas erhöhte Früchte, gekrümmt und den Griffelrest durch eine Schnäbelung deutlich zeigend. Sie



1 2 3

Fig. 278. Fructus Sennae.
1. Frucht von Cassia angustifolia, 2. Frucht von C. acutifolia. 3. Frucht von C. obovata.

werden zugleich mit den Blättern (siehe Folia Sennae) eingesammelt und aus diesen ausgelesen.

Die Früchte von C. acutifolia vom Nilgebiet sind breiter als die Früchte von C. angustifolia aus Indien. Bei den Früchten von C. obovata zeigt sich dort, wo die Samen liegen, eine starke Erhöhung. (Fig. 278).

Bestandteile. Dieselben wie bei Folia Sennae, nur wirken sie milder.

Anwendung. Wie Folia Sennae, jedoch zieht man sie nur mit kaltem Wasser aus.

Fructus Cárdui Maríae. Fructus Sílybi Mariáni oder Semen Cárdui Maríae.

Stichkörner. Mariendistelsamen. Milchdistelsamen.

Sílybum Mariánum. *Compósitae*, Korbblütlergewächse.

Südeuropa. In Deutschland kultiviert.

Früchtchen 4—5 mm lang, länglich plattgedrückt, mit bräunlich glänzender, lederartiger Haut und weißem, öligem Samen. Geruchlos. Geschmack schwach bitter. Hier und da als Mittel gegen Seitenstechen und Gelbsucht gebraucht. In der Branntweinfabrikation.

Fructus Sorbi. Vogelbeeren. Ebereschenbeeren.

Sorbus aucupária. *Rosacéae*, Rosengewächse, Unterfamilie *Pomeae*.
Asien, Europa, auch kultiviert.

Die erbsengroßen, scharlachroten, getrockneten Früchte des Vogelbeerbaumes, der in Deutschland als Alleebaum angepflanzt wird, enthalten neben einem roten Farbstoff sehr viel Äpfelsäure; Sorbit und einen nichtgärungsfähigen, zuckerartigen Stoff Sorbose, auch Sorbin oder Sorbinose genannt. Sie dienen im frischen Zustand zur Bereitung des Succus Sorborum inspissatus oder Roob Sorborum und zuweilen zur Darstellung der Äpfelsäure. Außerdem in der Branntweinfabrikation.

Fructus Tamaríndi. Tamaríndi. Pulpa Tamarindorum cruda.

Tamarinden. Rohes Tamarindenmus. Tamarins. Tamarind.

Tamaríndus indica. *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae*.
Afrika. Ost- und Westindien. Arabien usw. kultiviert.

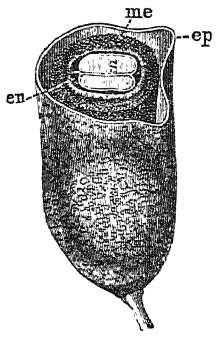


Fig. 279.
Unterer Teil der Frucht von Tamarindus indica.

Die ganzen Früchte des immergrünen Tamarindenbaumes, mit großen roten und gelben Blüten und paariggefiederten Blättern, sind nicht aufspringende Hülsen in der Art von Siliqua dulcis; sie kommen aber nie in ganzer Form in den Handel, sondern nur das innere Fruchtmark mit den darin eingeschlossenen rotbraunen glänzenden Samen, den in geringer Menge vorhandenen Bruchstücken der Hülsen, den pergamentartigen Samenfächern und den Gefäßbündeln der Früchte (Fig. 279). Das Fruchtmark ist schwarzbraun, zäh, nicht schmierig, sonst mit Wasser vermengt. Geruch schwach; Geschmack angenehm, aber sehr sauer. Zu uns kommen meist die ostindischen Tamarinden, in Fässer verpackt, aus Bombay, Kalkutta, Madras, während die mehr braunen westindischen in Frankreich und England verbraucht werden. Die sehr unreine Levantiner Sorte kommt über Livorno und Marseille in den Handel. Zuweilen kommen auch Tamarinden von süßlichem Geschmack in den Handel, die aber weniger geschätzt sind. Die rohen Tamarinden dürfen nicht zu sehr verunreinigt sein. Man prüft daraufhin, indem man 40 g der Tamarinden mit 380 g Wasser übergießt, kräftig schüttelt, bis die Tamarinden völlig ausgezogen sind, und filtriert. 100 g des Filtrats sollen nun nach dem Abdampfen 5 g trockenes Extrakt zurücklassen.

Bestandteile. Zucker, Weinsäure, Zitronensäure, Äpfelsäure, Essigsäure, sämtlich zum Teil an Kalium gebunden.

Anwendung. Die rohen Tamarinden sind vielfach ein Zusatz zu Tabaksaucen; in den Heimatländern werden sie als Erfrischungsmittel, als Obst benutzt, medizinisch finden sie als Pulpa Tamarindorum depurata, gereinigtes Tamarindenmus, Verwendung und zwar als gelindes Abführmittel (Bestandteil der Latwerge oder in Form von Konserven oder als Tamarindenlikör). Die Pulpa dep. wird hergestellt,

indem die Tamarinden mit heißem Wasser gleichmäßig erweicht werden, die Masse durch ein Haarsieb gerührt und bis zur Muskonsistenz in einem Porzellangefäß eingekocht wird. Darauf wird dem noch warmen Muse $^1/_5$ des Gewichts Zucker untergemischt. Man muß die Masse stets auf Verunreinigung mit Kupfer prüfen, herrührend von einem etwaigen Eindampfen in kupfernen oder messingenen Gefäßen, indem man eine blanke Messerklinge einige Minuten damit in Berührung läßt. Ist Kupfer zugegen, so schlägt es sich auf der Klinge nieder. Oder man prüft auf Kupfer dadurch, daß man 2 g des gereinigten Muses einäschert, die entstandene Asche mit 5 ccm verdünnter Salzsäure erwärmt und darauf filtriert. Das Filtrat darf nun auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden.

Häufig enthält das gereinigte Tamarindenmus zu viel Wasser. Man stellt dies fest, indem man 100 g des Muses bei 100° trocknet. Es darf hierbei nicht mehr als 40 g an Gewicht verlieren.

Fructus Vanillae. Vanille. Fruit de Vanille. Vanilla.

Vanilla planifolia u. a. Arten. Orchidaceae. Orchisgewächse.

Zentralamerika, kultiviert auf Bourbon, Mauritius, Seychellen, Tahiti, Kamerun, Deutsch-Ostafrika, Komoren, Madagaskar, Java, Zeylon, neuerdings Togo und Samoa.

Die Vanillepflanze ist ein klimmender Strauch mit Luftwurzeln, der in den Blattwinkeln große, mit zahlreichen gelbgrünen Blüten besetzte Blütenstände trägt. Nach dem Verblühen entwickeln sich bis zu 30 cm lange, 1 cm dicke, einfächerige, schotenartige Kapseln, die erst im zweiten Jahre reifen, jedoch vor der völligen Reife im April bis Juni gesammelt und dann an der Sonne oder durch künstliche Wärme getrocknet, die Vanille des Handels geben (Fig. 280). Die halbreifen Früchte enthalten einen scharfen, wahrscheinlich giftigen Milchsaft. Dieser verwandelt sich beim völligen Reifen in eine schwarzbraune balsamartige Masse, die in der Hauptsache das Arom der Vanille bedingt. Da die Früchte bei der Reife aber sofort aufspringen und sich entleeren, ist man gezwungen, sie vorher abzuschneiden und künstlich nachreifen zu lassen. Zu diesem Zweck werden die abgeschnittenen, in diesem Stadium gelben Früchte oberflächlich an der Luft getrocknet, daß sie welk werden, dann dicht und fest in wollene Tücher geschlagen und der Sonnenwärme oder der Wärme eines gelinden Kohlen-



Fig. 280.
Zweig von Vanilla planifolia mit Blüten und Früchten.

feuers, über dem sie hin und her geschaukelt werden, ausgesetzt. Hierbei fangen sie an zu schwitzen, bräunen sich und der gelbe Milchsaft verwandelt sich in den aromatischen Balsam. Die Arbeiter, die die Vorgänge genau beobachten, unterbrechen die Operation zur gegebenen Zeit. Man nennt dieses Verfahren das mexikanische oder trockene. An anderen Orten taucht man die Vanille ganz kurze Zeit in siedendes Wasser (Heißwasserverfahren), schichtet sie darauf in Haufen und läßt sie so sich erhitzen. Diese Operation wird sofort unterbrochen, sobald die Früchte eine bestimmte Farbe angenommen haben. Die Vanille wird nun auf Tafeln ausgebreitet, an der Luft nachgetrocknet, dann der Länge nach sortiert, je 50 bis 60 gleich lange Früchte mittels Baststreifen in Bündel gebunden und in Blechkisten verpackt.

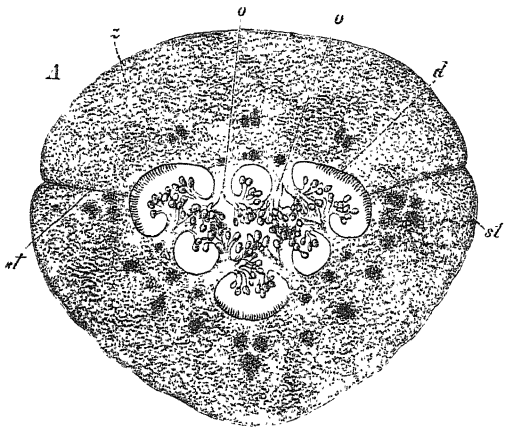


Fig. 281.
Fructus Vanillae. Vergrößerter Querschnitt.
st Aufspringstellen. z Fruchtfleisch. o Samenträger.

Gute Vanille muß braun bis schwarzbraun, dünnschalig, fettig anzufühlen, sehr biegsam und am Stielende gebogen sein. Die Früchte sind plattgedrückt, etwas längsfurchig, 14 bis 30 cm lang, 6—10 mm breit und müssen reichlich mit Balsam und Fruchtmus, in dem die zahlreichen schwarzen, glänzenden, 0,25 mm dicken kleinen Samen eingebettet sind, angefüllt sein. Man hat darauf zu achten, daß die Früchte unverletzt und nicht des Fruchtmuses beraubt sind. Öfter zeigen sie eine Narbe, die von einem kleinen Stempel herrührt, womit die Früchte an der Pflanze gekennzeichnet werden, um sie vor Diebstahl zu schützen.

Weicht man die Vanille in verdünnter Kalilauge auf, so kann man an der Spitze deutlich zwei Linien erkennen, obwohl die Frucht aus 3 Fruchtblättern entstanden ist, an denen das Aufspringen der Frucht vor sich gegangen wäre (Fig. 281).

Gute Vanille, die in gut geschlossenen Gefäßen an mäßig warmen Orten lagert, bedeckt sich oft gänzlich mit kleinen feinen Kristallnadeln von Vanillin. Es ist dies jedoch nicht immer ein Zeichen von Güte, da es auch wenig aromatische Sorten gibt, die dennoch stark kristallisieren. Das Vanillin, ein kampherähnlicher Körper (s. d.), ist nicht der alleinige Träger des Aroms, sondern es müssen in dem Fruchtmus neben dem Vanillin noch andere, wahrscheinlich balsam- und harzartige Stoffe und in diesen Benzoesäureester das angenehme Arom der Vanille

bedingen, denn ganz reines Vanillin schmeckt und riecht verhältnismäßig nur ziemlich schwach vanilleartig. Das Arom läßt sich durch fette und ätherische Öle, sowie durch Spiritus ausziehen.

Es kommen im Handel nicht selten schon ausgezogene Vanillefrüchte vor, denen man durch Einreiben mit Perubalsam und Bestäuben mit Benzoesäure, Zuckerkristallen oder künstlich hergestelltem Vanillin äußerlich wieder ein gutes Aussehen gegeben hat. Derartige Schoten, auf weißes Papier gedrückt, geben einen deutlichen Fettfleck. Es sollen jedoch auch in Mexiko von den einsammelnden Indianern oft magere Schoten durch Bestreichen mit Akajouöl äußerlich aufgebessert werden.

Bestandteile. Vanillin 0,75—2,9%, Harz, fettes Öl, Zucker, ätherisches Öl usw.

Anwendung. Hier und da in der Medizin als erregendes Mittel, sonst als Gewürz, in der Schokoladen-, in der Parfüm- und Likörfabrikation.

Vanille muß in gutschließenden Blechgefäßen, am besten nochmals in Stanniol gewickelt, aufbewahrt werden. Sie ist vor zu großer Wärme, aber auch vor Feuchtigkeit zu schützen, da sie sonst leicht schimmelt.

Früher kam sämtliche Vanille aus Mexiko; doch hat man auf Bourbon und Mauritius, ferner auf Zeylon und Java, den deutsch-afrikanischen Besitzungen und anderen Orten gut gedeihende Kulturen angelegt, so daß hierdurch und durch die Fabrikation des künstlichen Vanillins der Preis der Vanille zurückgegangen ist. Alle bessere Vanille stammt von kultivierten Pflanzen.

Die Kultur der Vanille geschieht in der Weise, daß abgeschnittene Ranken am Fuße passender Bäume eingesenkt werden. Man bindet die Ranken einige Fuß über dem vorher von Unkraut gereinigten Boden fest und überläßt sie nun sich selbst. Die Pflanze fängt erst im dritten Jahre an zu tragen, gibt dann aber 30—40 Jahre lang jährlich etwa 50 Schoten.

Im Handel unterscheidet man vor allem Bourbon-, mexikanische und Tahiti-Vanille. Für Deutschland speziell ist namentlich die erstere maßgebend. Die Ernte der Bourbon-Inselgruppe, worunter man Bourbon, Mauritius, die Seychellen, Komoren und Madagaskar versteht, betrug im Jahre 1912 an 216000 kg, während die mexikanische mehr nach Nordamerika und England geht. Große Mengen Vanille kommen in den letzten Jahren von Tahiti, belief sich die Ernte der Tahiti-Vanille im Jahre 1909 doch auf 225000 kg. Im Jahre 1910 auf 243000 kg, im Jahre 1911 auf 230000 kg, im Jahre 1912 auf 178000 kg. Die Tahiti-Sorte ist jedoch minderwertiger und zeigt einen ausgeprägten Heliotropgeruch, herrührend von dem darin befindlichen Piperonal. Der Rückgang in der Ernte hat darin seine Ursache, daß die französische Regierung durch Gesetz vom 10. November 1910 Pflücken, Bearbeiten und Handeln von Tahiti-Vanille auf Tahiti von einem Befähigungsnachweis abhängig macht, der nur gegen eine Gebühr von 100 Frs. erteilt wird. Durch diese Maßregel wird die Qualität der Tahiti-Vanille verbessert, wie schon die letzte Ernte gezeigt hat, aber diese Vanille wird auch teurer werden, da man durch das Gesetz die sehr billig arbeitenden Chinesen zugunsten der Eingeborenen aus dem

Vanillehandel zu verdrängen hofft. Der Preis ist von 16,50 M pro Kilo im Jahre 1911 im Jahre 1912 auf 25 M und 1913 bis auf 28 M gestiegen.

Auf Bourbon und anderen Kulturen bewerkstelligt man die Befruchtung der Blüten künstlich, indem man den Pollen durch Menschenhand auf die Narben überträgt. Durch diese, allerdings sehr mühsame Operation ermöglicht man zugleich, daß fast alle Blüten Früchte ansetzen. Man ist zu solcher künstlichen Befruchtung gezwungen, da sonst nur, wie es in Mexiko der Fall ist, eine Insektenart die Befruchtung hervorruft, diese Insektenart aber auf Bourbon und anderen Kulturen nicht vorkommt, und der eigentümliche Bau der Blüten die natürliche Befruchtung fast zur Unmöglichkeit macht, überdies die Blüten nur etwa einen halben Tag lang geöffnet bleiben. In neuerer Zeit hat man versucht, die Insektenart nach Deutsch-Ostafrika zu übertragen und sollen diese Versuche befriedigen.

Je nach der Länge der Kapseln differiert der Preis der einzelnen Sorten. Eine geringe Sorte, die sehr lang, aber dünn und feucht ist, leicht schimmelt, kommt von Mexiko unter dem Namen „el Zacata" in Bündeln von je 100 in den Handel und dient mit der „el Rezacata" (Abfall) vielfach zum Ausfüllen der Kisten.

Zeylon-Vanille läßt in der Qualität sehr zu wünschen, sie wird gewöhnlich nur zu Fabrikationszwecken gekauft.

Die Bourbon-Vanille ist etwas breiter als die Mexikaner und bei geringen Sorten an den Enden stark ausgetrocknet. Die früher vielfach in den Handel kommenden wilden Sorten, brasilianische, Pompona-, Guyana-Vanille sind sehr trocken, kurz und dick, aber mit wenig Fruchtmus. Sie sollen auch von anderen Vanillearten (V. angustifolia, V. Pompona) abstammen, verschwinden aber bei dem billigen Preis der guten Sorten immer mehr.

Unter dem Namen Vanillon kommt von Guadeloupe eine eigentümliche Vanilleart in den Handel, deren Stammpflanze noch unbekannt ist. Von einigen Forschern wird Vanilla Pompona als Stammpflanze angegeben. Die Schoten sind kurz, 12—14 cm lang, 2—3 mal dicker als die gewöhnliche Vanille und meist, um das Aufspringen der Schoten zu vermeiden, mit einem schwarzen Faden spiralförmig umwickelt. Der Geruch ist eigentümlich und schwankt zwischen Vanille, Kumarin und Heliotrop. Die Ware dient nur zu Parfümeriezwecken.

Die Haupthandelsplätze für Vanille sind: Paris, Hamburg, Bordeaux, London, Marseille, le Hâvre und Nantes. Es lagerten in Hamburg am 1. Januar 1913 von Bourbonvanille 13500 Kilo, von Tahitivanille 14000 Kilo.

Es sind schon öfter infolge des Genusses von Vanillespeisen Erkrankungsfälle vorgekommen, ohne daß man die Ursache genau entdeckt hätte. Vermutlich sind derartige Erscheinungen dadurch hervorgerufen, daß völlig unreife Schoten vorhanden waren, die noch von dem oben erwähnten schädlichen Milchsaft enthielten, oder auch die Zutaten zu den Vanillespeisen, besonders die Milch, waren verdorben und durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte auf die Bestandteile der Vanille haben sich giftige Verbindungen gebildet.

Fructus Vitis viníferae oder Pássulae majores et minores.

Rosinen. Zibeben. Korinthen.
Raisin. Raisin de Corinthe. Raisin. Currands.

Vitis vinífera. Vitacéae, Weinrebengewächse.

Sie sind entweder am Stamm oder künstlich getrocknete Beeren sehr zuckerreicher Weinsorten. Die Haupterzeugungsländer sind für Korinthen Griechenland, wo sie von einer sehr klein- und fast schwarzbeerigen kernlosen Varietät des Weinstocks (Vitis Corinthiaca) gewonnen werden, für Rosinen vor allem Kleinasien, Spanien und Südfrankreich. Auch die österreichischen Weinländer, Ungarn und Tirol, liefern allerdings kleine, aber sehr wohlschmeckende Beeren.

Die feinsten Sorten kommen als Trauben-, Tafelrosinen mit den Stielen in den Handel. Sultana- oder Sultaninrosinen sind kleiner, kernlos, stielfrei, von sehr feinem Geschmack. Elemé (Auslese) ist Primaware, verpackt in Schachteln von 12—15 kg. Die gewöhnlichen R. kommen in Fässern von 100—150 kg. Für Deutschland kommen namentlich die kleinen Smyrna-R. und die spanischen von Malaga, Alikante usw. in Betracht. Rosinen sollen trocken, durchscheinend, fleischig, süß, nicht modrig oder mehlig, auch nicht von säuerlichem Geruch sein. Sie sind an einem kühlen, trockenen Ort aufzubewahren.

Gruppe XI.

Semina. Samen.

Sémina Abelmóschi. Bisamkörner. Moschuskörner. Grains d'Ambrette.

Hibíscus Abelmóschus. Malvacéae, Malvengewächse.

Ägypten, Ost- und Westindien.

Samen nierenförmig, plattgedrückt, 2—4 mm lang, etwa 2 mm breit, wellig, grauschwarz gefurcht. Geruch stark moschusartig. Früher als krampfstillendes Mittel, jetzt vielfach in der Parfümerie gebraucht. Die westindischen Samen sind den ostindischen, hauptsächlich von Java kommenden, vorzuziehen.

Sémina Amygdalárum. Amýgdalae amárae. Bittere Mandeln. A. dulces. Süße Mandeln.

Amandes douces et amères. Sweet and Bitter Almonds.

Prunus amýgdalus. Amýgdalus commúnis. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Prunéae*.

Orient, Mittelmeergebiet, Südeuropa, Nordafrika, auch Süddeutschland kultiviert.

Die süße Mandel ist wahrscheinlich eine Varietät der bitteren und nicht umgekehrt. Die zahlreichen Varietäten des Baumes geben zum

Teil sehr verschieden aussehende Samen. Die Frucht, eine Art Steinfrucht, besteht aus einem fleischigen, später lederartigen, mit feinem grauen Filz bekleideten und bei der Reife aufspringenden Fruchtfleisch, das eine entweder sehr harte, glänzende, oder matte, leicht zerbrechliche Steinschale umschließt (Krachmandeln). In dieser Steinschale befinden sich 1, seltener 2 Samen, die eigentlichen Mandeln. Sie sind länglicheiförmig, zusammengedrückt, an einem Ende zugespitzt, am entgegengesetzten abgerundet, die bitteren etwa 2 cm lang, bis 1,2 cm breit, die süßen etwa 2,3 cm lang, bis 1,4 cm breit, mit zimtbrauner, bestäubter, häutiger Samenschale und einem weißen, öligen, 2lappigen Samenkern. Weicht man die Samen eine Zeitlang in heißem Wasser ein, so läßt sich die Samenschale mit dem dünnen Nährgewebe leicht abziehen. Geruchlos; Geschmack, namentlich ohne die viel Gerbsäure enthaltende Samenschale, süß und milde, ölig (Fig. 282).

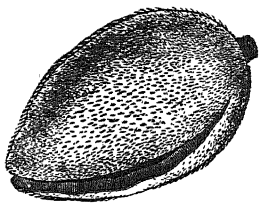


Fig. 282.
Aufspringende Frucht von Amygdalus communis.

Bestandteile. Fettes Öl etwa 50% (s. d.), Emulsin (ein eiweißartiges Ferment) 20—25%; Zucker und Gummi. Die bitteren Mandeln enthalten außerdem noch das kristallinische bittere Amygdalin ($C_{20}H_{27}NO_{11}$). Dies spaltet sich, bei Gegenwart von Emulsin und Wasser, in Blausäure, Bittermandelöl (Benzaldehyd) und Glykose (siehe Bittermandelöl):

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2\,H_2O = C_6H_5COH + HCN + 2\,C_6H_{12}O_6$$
Amygdalin + Wasser = Bittermandelöl + Blausäure + Zucker.

Anwendung. In der Küche. Zu Mandelsirup. Zur Herstellung des fetten Mandelöles, die bitteren zur Herstellung des ätherischen bitteren Mandelöles und des blausäurehaltigen Bittermandelwassers.

Die Gegenden, die für Mandeln hauptsächlich in Betracht kommen, sind in Italien, Apulien bezw. Puglien und Sizilien; in Spanien das Festland selbst, sowie die Baleareninseln (Mallorka); in Frankreich die Provence, in Nordafrika Marokko, dann Portugal und die Levante.

Die hauptsächlichsten Handelssorten sind die Malaga-, Jordan- oder Krachmandeln, fast immer mit der Steinschale in den Handel kommend; Samen groß und schlank. Valence-M., Alikante, Girgenti (Sizilien) und Palma groß und voll; Provence-M. kleiner, dünner, länglich, mitteldick; Bari-M. von Sizilien bezw. Apulien (Puglien), ziemlich klein (meist bittere) und endlich die geringste Sorte, die Berber-M. aus Nordafrika, klein, viele zerbrochene und viele bittere M. enthaltend, auch durch zahlreiche Bruchstücke der Steinschale verunreinigt.

Die bitteren Mandeln, die größtenteils aus Sizilien, der Berberei, auch aus Südfrankreich kommen, sind äußerlich von den süßen nicht zu unterscheiden.

Malaga-, Valence- und Oporto-M. werden in Körben oder Fässern versandt, die übrigen gewöhnlich in Ballen von 100 kg. Haupthandelsplatz für Deutschland ist Hamburg, das im Jahre 1912 etwa 7090000

Kilo importierte. Die Ausfuhr Italiens, vor allem über Palermo, betrug im Jahre 1912 an 20577000 Kilo.

Auf Sizilien in der Gegend um Girgenti werden die Mandelbaumanpflanzungen immer vergrößert. Hier pflanzt man mehrere zu verschiedenen Zeiten blühende Arten an, um Zerstörungen der Blüten durch Frost möglichst einzuschränken. Gute M. müssen voll, glatt, nicht runzlig, innen rein weiß und von süßem, nicht ranzigem Geschmack sein. Angefressene und zerbrochene Stücke sind durch Auslesen zu entfernen. Da die M., namentlich die bitteren, dem Wurmfraß stark unterworfen sind, muß man sie öfter sieben und verlesen.

Verfälschungen kommen vor mit zerkleinerten Haselnüssen, Erdnüssen, auch den Samenkernen von Anacardium occidentale. Diese enthalten Stärkemehl und lassen sich so durch die Blaufärbung mit Jodwasser erkennen.

Sémina Arécae. Arekasamen. Arekanüsse. Betelnüsse. Noix d'Arec. Areca-Nut.

Aréca catechu. Palmae, Palmengewächse.

Ostindien.

Die kugligen oder kegelförmig gewölbten, bis 3 cm hohen Samen der Areca catechu mit kreisförmigem, ziemlich glattem, eine Höhlung tragendem Grunde, von 15—30 mm Durchmesser, Gewicht 3—10 g.

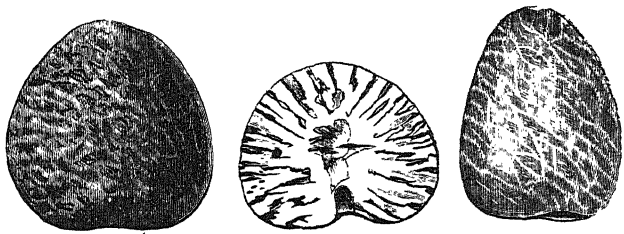


Fig. 283. Samen von Areca catechu.

Äußerlich braun, hier und da mit gelber Gewebeschicht bedeckt. Innen weißlichbraun geadert durch Einstülpungen und Falten der braunen Samenschale. Geruchlos und von schwach zusammenziehendem Geschmack (Fig. 283).

Bestandteile. Gerbstoff, nicht in Wasser, jedoch in Alkohol löslich, ein dem Pelletierin ähnliches Alkaloid Arekain, ferner Arekolin und Arekaidin.

Schüttelt man gepulverte Arekasamen mit Wasser und fügt etwas Eisenchloridlösung hinzu, so verändert sich die Flüssigkeit nicht, sie wird aber grünlichbraun, sobald man Weingeist hinzusetzt.

Anwendung als Bandwurmmittel. 4—6 g in Milch. Darauf Rizinusöl. Vor allem zum Gerben feiner Leder.

Sémina Cacáo. Kakaobohnen. Fèves de Cacao. Cacao-Beans.

Theobróma Cacáo (auch Th. bicolor, Th. glaucum Th. angustifolium).
Sterculiacéae, Kakaobaumgewächse.

Zentral- und Südamerika. In den Tropen vielfach kultiviert.

Der Kakaobaum, von Linné als Theobroma, d. h. Götterspeise benannt, ein immergrüner bis 12 m hoher Baum mit großen lanzettlichen Blättern und roten, direkt aus der Rinde hervortretenden Blüten, ist heimisch zwischen dem 5. Grad südlicher und 15. Grad nördlicher Breite, etwa von Bahia bis Mexiko. Er wächst dort in den dichten feuchten Urwäldern wild, wird aber zur Gewinnung des Kakaos in Plantagen kultiviert. Die Kultur hat sich vom Festlande auch über die westindischen Inseln verbreitet, doch liefern diese vielfach geringere Qualitäten, die meist über St. Thomé nach Lissabon versandt werden. Ebenso hat man auf Java, Zeylon, in Kamerun, Togo, Neu-Guinea, Samoa, Bismarck-Archipel und Bourbon Pflanzungen angelegt. Die meisten Mengen liefern vor allem die Goldküste, dann Ekuador, St. Thomé und Brasilien. So wurden von Brasilien allein im Jahre 1911 fast 35 Millionen Kilo ausgeführt. Es folgen dann der Ausfuhr nach Trinidad, Dominikan. Republik, Venezuela, Grenada, Lagos, Deutsche Kolonien, Zeylon und Fernando Pó. Der Baum wird im fünften oder sechsten Jahre tragfähig und bleibt dann etwa 30 Jahre nutzbar, in der Mitte dieser Zeit die besten Ernten liefernd. Er blüht und trägt das ganze Jahr hindurch Früchte, die etwa 5—6 Monate zu ihrer Reife bedürfen. Die Früchte werden alle Tage abgelesen, doch werden gewöhnlich nur zwei Haupternten vorgenommen und nur zweimal im Jahr die Ernte an die Märkte gebracht.

Die Frucht ist eckig, gurkenartig, fleischig, bis zu 20 cm lang, 6—10 cm dick; die 20—40 Samen sind in dem wohlschmeckenden, rötlichen Fruchtfleisch 5reihig eingebettet (Fig. 284). Der Ertrag eines Baumes an Bohnen wird auf 1—2 kg per Jahr angegeben. Die Samen sind anfangs farblos, nehmen erst am Licht und an der Luft eine braune Farbe an. Sie werden, nachdem sie vom Fruchtfleisch möglichst gereinigt sind, entweder, wie die gewöhnlichen Sorten, direkt an der Sonne getrocknet, oder man unterwirft sie, um ihnen eine gewisse Herbigkeit und die Keimfähigkeit zu nehmen, einer Art Gärung, indem man sie entweder in Kästen oder in Haufen aufschichtet und mit Erde und Laub bedeckt, oder sie direkt in Gruben schüttet und ebenfalls leicht mit Erde bedeckt, oder sie in Fässer verpackt in die Erde eingräbt. Die Bohnen erhitzen sich dabei, fangen an zu schwitzen, und während sie eine dunkle Färbung annehmen, verflüssigt sich das etwa noch anhängende Fruchtfleisch vollständig. Nach einigen Tagen werden sie dann ausgebreitet und an der Sonne getrocknet. Die Operation heißt „Terrage“, und derartig behandelte Bohnen „gerottet“. Sie haben infolge dieser Behandlung ein erdiges, schmutziges Aussehen. Die Kakaobohnen sind eiförmig, plattgedrückt, $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm lang, 10—12 mm breit, mit grauer, gelblicher oder bräunlicher Schale und braunem Kern. Die Schale ist leicht zerbrechlich, bei den meisten

leicht ablösbar. Der 2lappige Samenkern ist ölig, von einer zarten Samenhautschicht eingeschlossen, die vielfach in die Samenlappen eindringt, so daß diese leicht in kleine dreieckige Stücke zerfallen. Die rohen Bohnen sind fast geruchlos, von nußartigem, etwas bitterlichem Geschmack.

Bestandteile. Theobromin (Dimethylxanthin) 1—1½%; festes fettes Öl (s. d.) 40—50%; Stärke 10—18%; Zucker; Eiweiß bis zu 15%. Kakaorot; etwas Koffein und Gerbstoff.

Gerottete Sorten. Hiervon kommen die feinsten, Guatemala, Sokonukzo, Esmeralda, sowie Marakaibo-K. wenig in Betracht, weil sie meist in ihrer Heimat verbraucht werden.

Karakas-K., aus Karakas, Provinz Kumana in Venezuela, große, zimtbraune, erdig bestäubte, sehr fette Bohnen, mit leicht ablöslicher



Fig. 284.
Zweig von Theobroma Cacao, etwa ⅛ nat. Gr.

Schale von feinem, aromatischem, wenig bitterem Geschmack. Sie gehen hauptsächlich nach den südlichen Ländern Europas.

Guayaquil-K. (Quito), braunrot, platteiförmig, mit fest anhaftender Schale. Bilden die Hauptsorte des deutschen Handels (Arriba). Es wurden im Jahre 1912 von dem Verschiffungshafen Guayaquil etwa 33½ Millionen Kilogramm Kakaobohnen versandt.

Surinam K., schmutzig grau, innen rotbraun.

Hierher gehören ferner Portokabello (Ausfuhrhafen Venezuelas) und Guayaquil-Machala.

Ungerottete Sorten. Bahia-K. außen gelbrot, von weniger aromatischem Geruch und herbem Geschmack.

Ferner Trinidad-K. Para, St. Domingo, Kamerun, Samoa, St. Thomé usw. usw.

Die ordinären brasilianischen Sorten stammen vielfach von wilden Bäumen und werden in den Urwäldern von Indianern gesammelt und an die Holländer verkauft. Die feineren Sorten kommen in Säcke, während die ordinären vielfach direkt in den Schiffsraum geschüttet nach Europa versandt werden.

Zur weiteren Verarbeitung werden die Kakaobohnen, meist verschiedene Sorten untereinandergemischt, gleich dem Kaffee in offenen Kesseln oder eisernen Trommeln geröstet, und zwar so weit, daß die äußere Schale brüchig und leicht ablösbar wird. Durch das Rösten entwickelt sich erst vollständig das Aroma und zu gleicher Zeit entstehen Spuren von brenzlichem Öl, das, gleich dem Theobromin, anregend wirkt. Nun werden sie durch einen kalten Luftstrom abgekühlt und kommen hierauf in einen eigenen Apparat, der sie grob zerbricht; die leichtere Schale wird dann vom Kern durch Gebläsevorrichtungen, ähnlich den Kornreinigungsmaschinen, getrennt, und nachdem sie grob gemahlen, als Kakaoschale, Cortex Cacao, Testae Cacao in den Handel gebracht. Diese dient im Aufguß als Surrogat für Kaffee und Tee.

Die Kerne werden, nachdem die Keime möglichst abgesiebt sind, diese sollen nachteilig auf den Geschmack des Kakaos wirken, mittels erwärmter Walzen sehr feingemahlen; hierbei schmilzt das in ihnen enthaltene Kakaoöl, und die ganze Masse verwandelt sich in einen halbflüssigen, braunen Brei, den man mittels blecherner Kapseln in die gebräuchliche und bekannte Tafelform bringt (Kakaomasse, Massa Cacao). Aus dieser Masse bereitet man die verschiedenen Schokoladensorten durch Schmelzen bei mäßiger Wärme, inniges Mengen mit Zuckerpulver im Verhältnis von 1 T. Kakaomasse zu 1—2 T. Zucker. Eine derartige Mischung ohne Gewürz heißt Gesundheitsschokolade. Werden Gewürze, Vanille usw. zugefügt, so trägt sie den Namen Gewürz- oder Vanilleschokolade. Vielfach setzt man der Schokoladenmasse medizinische Stoffe zu, um das Einnehmen dieser angenehmer zu machen, oder auch Stoffe, welche die diätetische Wirkung der Schokolade nach gewisser Richtung erhöhen sollen, z. B. Isländischmoos-Schokolade u. a. m.

Wie sich aus den oben angeführten Bestandteilen der Kakaobohnen ergibt, sind diese nicht nur infolge des Theobromingehaltes ein Genußmittel gleich dem chinesischen Tee, sondern infolge der übrigen Bestandteile zu gleicher Zeit ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel, das nur infolge seines großen Fettgehalts schwer verdaulich ist. Um diesen Übelstand zu beseitigen, wird vielfach die Hauptmenge des Öls durch warmes Pressen entfernt, der gewonnene Preßkuchen fein gepulvert und dann als entölter Kakao in den Handel gebracht. Dieser entölte Kakao ist aber in Wasser nicht völlig löslich. Löslicher Kakao wird aus entöltem K. entweder durch Erhitzen, wodurch das Stärkemehl zum größten Teil in Dextrin übergeführt und das Fett in seine Bestandteile zerlegt wird, oder durch Behandeln mit schwachen Alkalien erhalten, oder man vereinigt beides, indem man Ammonium-

salze hinzusetzt und erhitzt. Die Ammoniumsalze werden durch die Erhitzung wieder verflüchtigt.

Der Verbrauch an Kakao und den daraus bereiteten Präparaten ist sehr groß, beziffert sich der Weltverbrauch an Kakao im Jahre 1911 doch auf etwa 230 Millionen kg, wovon auf Deutschland etwa 51 Millionen kg, also etwa 22% des Konsums kommen. Im Jahre 1912 hat der Verbrauch Deutschlands schon 55 Millionen Kilo erreicht. Haupthandelsplatz für Deutschland ist Hamburg, das im Jahre 1912 an 1012708 Säcke einführte. Aus den deutschen Kolonien Kamerun, Samoa und Togo wurden etwa $3\frac{1}{2}$ Millionen kg eingeführt.

Sémina Cofféae. Kaffee. Kaffeebohnen.

Fèves de café. Coffee-Beans.

Cofféa Arábica. Rubiacéae, Krappgewächse.

Abessinien, Ost- und Westindien, Südamerika, Afrika, in allen Tropengegenden angebaut.

Als die ursprüngliche Heimat des immergrünen Kaffeestrauchs wird allgemein das Hochland Abessinien angegeben, von dessen Bezeichnung „Kafa" auch der Name stammen soll. Von hier aus hat er sich allmählich durch die Kultur über die ganze tropische Welt verbreitet, und eine Masse Spielarten sind dadurch entstanden. Der Kaffeestrauch verlangt eine mittlere Jahrestemperatur von 25°—28° C. Die Plantagen werden durch aus Samen gezogene Pflänzlinge besetzt, und man läßt den Strauch, der wild eine Höhe von etwa 6 Meter erreicht, nicht höher als etwa 2 Meter werden. Er ist vom 3. bis zum 29. Jahre ertragsfähig. Die Frucht ist länglich-oval, wenn reif, gelbrot bis bläulichschwarz. Unter dem widerlich süßen Fruchtfleisch liegen zwei gelbe Samengehäuse mit je einem Samen, der eigentlichen Kaffeebohne. Das Fruchtfleisch entfernt man entweder dadurch, daß man es so lange trocknet, bis es sich mit der Steinschale abstoßen läßt, oder man schält es mit Maschinen bis auf die Steinschale ab, unterwirft den Kaffee einer Gärung und kann nun auch die Steinschale abstoßen (nasses oder westindisches Verfahren). Das die Samen einschließende Samenhäutchen fehlt vielfach bei den einzelnen Handelssorten, vielfach wird es auch erst in den Kaffeelagern Europas durch besondere Behandlung mittels des Polierapparates entfernt. Die Größe, Form und Farbe der einzelnen Kaffeesorten sind sehr verschieden (Fig. 285).

Die Färbung der einzelnen Sorten, die zwischen gelb, graugrün und graublau schwankt, wird vielfach künstlich gegeben, um dem Vorurteil des Publikums Rechnung zu tragen. Überhaupt unterliegt der Kaffee, bevor er in den Detailhandel gelangt, mancherlei Manipulationen: Verlesen, Sortieren, wenn nötig Auffärben, Appretieren, eine Operation, die in eigenen Appretieröfen vorgenommen wird, um die Bohnen zu vergrößern. Auch das Perlen mancher Sorten, z. B. beim Javakaffee, wo die Perlform ganz besonders geschätzt wird. Die perlförmigen Bohnen sind nicht etwa eine besondere Varietät, sondern finden sich gemengt mit Bohnen gewöhnlicher Form unter dem Java-Kaffee. Um das zeitraubende Auslesen zu vermeiden, hat man besondere Maschinen konstruiert, die mittels schräg stehender, in schüttelnder Bewegung

gehaltener Rahmen in kurzer Zeit große Mengen der perlförmigen Bohnen von der gewöhnlichen Form trennen. Ferner gehört hierzu auch das beim Brennen des Kaffees angewandte Glasieren, wo nach der sogenannten Bonner Methode ein Zusatz von Zucker gemacht wird, der aber nicht mehr als 5% übersteigen darf, oder Paraffin, Butter, Öl oder eine Schellack-Kolophoniumlösung zugesetzt wird.

Bestandteile. Die Anwendung des Kaffees in gebranntem Zustande als Genußmittel beruht vor allem auf seinem Gehalt an Koffein, einem nervenerregenden Alkaloid (Trimethylxanthin), das darin bis zu 1% enthalten ist; neben ihm Kaffeegerbsäure; Eiweiß in hornartigem Zustand; fettes Öl 10%, Zucker. Beim gebrannten Kaffee verringert sich, wenn er stark gebrannt wird, der Koffeingehalt ein wenig, jedoch tritt dafür ein brenzliches Öl hinzu, das ebenfalls nervenerregend wirkt.

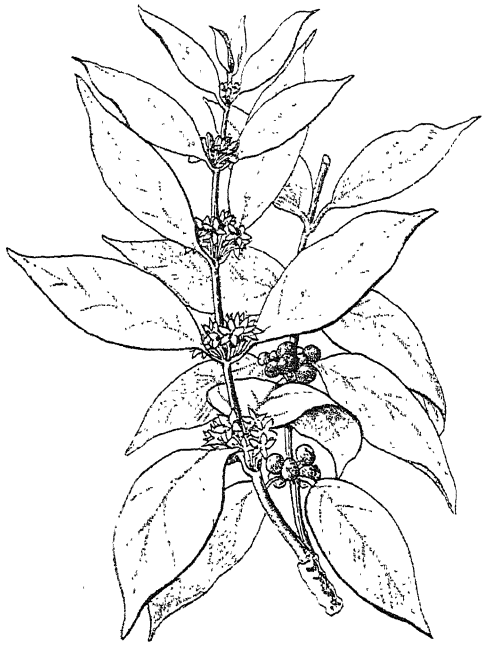


Fig. 285.
Zweig von Coffea Arabica.

Der Gewichtsverlust des Kaffees beim Brennen beträgt 15–20%, während das Volumen sich erhöht.

Die Handelssorten lassen sich in drei größere Gruppen bringen:

1. Levantiner oder Afrikanische, auch Arabische Sorten genannt; hierher gehören Mokka und Saki. Sehr teuer und wenig im europäischen Handel. Nach Deutschland kommen in den letzten Jahren auch von den ostafrikanischen deutschen Besitzungen, wenn auch noch geringere Mengen Kaffee, Usambarakaffee.

2. Ostindische Sorten. Hierher gehören Java, Zeylon, Bourbon, Manila u. a.

3. Amerikanische Sorten. Diese liefern für den deutschen Handel weitaus die größte Menge, und vor allem beherrscht Brasilien mit seiner kolossalen Ausfuhr den Markt vollständig. Hierher gehören Rio, Santos, Kampinas, Bahia, Venezuela, Kostarika, Laguayra, Domingo, Guatemala und viele andere.

Sakkakaffee. Unter diesem Namen kommt vielfach das getrocknete Fruchtfleisch der Kaffeefrüchte in den Handel: es dient geröstet und gemahlen als Kaffeesurrogat.

Sémina (Nuces) Colae.

Kolasamen. Kolanüsse. Negerkaffee. Gurunüsse. Bissynüsse.
Semences de Cola. Noix de Sudan. Cola-Seeds.

Cola vera. Cola acuminata. Sterculiacéae, Kakaobaumgewächse.

Westküste Afrikas, Togo und Kamerun, kultiviert, auch in Westindien, Südamerika.

Die Droge besteht niemals aus den ganzen Samen, sondern meist nur aus den, von den Samenhüllen befreiten getrockneten Samenlappen (gleich den Glandes Quercus). Die Samen befinden sich zu je 5 in saftigem Fruchtfleisch, das mit einer dunkelrotbraunen, runzeligen Fruchtschale umgeben ist. Die Kolabäume tragen vom sechsten Jahre an etwa 50 Früchte, die im Schatten etwas getrocknet werden, damit sich die Fruchtschale leicht entfernen läßt. Dann werden die Samen über Feuer oder in Trockenräumen getrocknet.

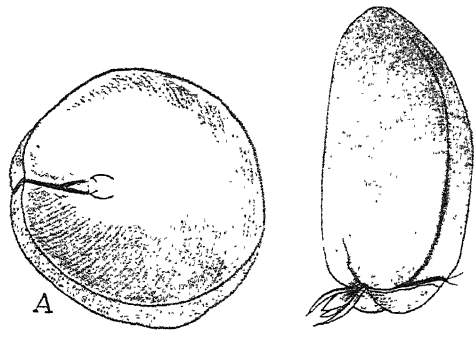


Fig. 286.
Cola vera, die größere Kolanuß. A ein frisches Keimblatt.

Im Handel werden zwei Sorten unterschieden, die größere Kolanuß mit zwei Samenlappen und die kleinere mit vier, manchmal sechs Samenlappen. Die Samen sind 2,5—5 cm lang, etwa 3 cm breit, etwa 8 g schwer, unregelmäßig verbogen und abgeflacht, von graubrauner Farbe, ohne wesentlichen Geruch und von herbem, bitterlich aromatischem Geschmack (Fig. 286—287).

Die Kolanüsse enthalten größere Mengen Koffein (2 bis 3 %) als die besten Kaffeesorten, daneben auch noch geringere Mengen von Theobromin 0,02 %, eine Oxydase, Koloxydase genannt und Gerbstoff. Sie werden in den Ursprungsländern an Stelle des Kaffees, bei uns gegen Nervenleiden, gleich Guarana, angewandt und sollen geröstet ein sehr angenehmes Getränk liefern, das kräftiger als der Kaffee ist. Man bringt eine große Menge der verschiedenartigsten Kolapräparate in den Handel, wie Kolalikör und Kolapastillen, die anregend wirken sollen, auch Kolakaffeepräparate, die ziemlich koffeinfrei gemacht sind.

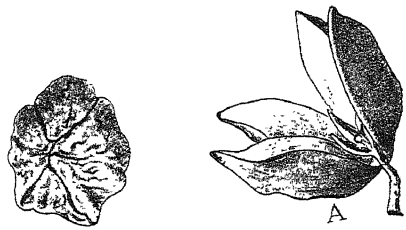


Fig. 287.
Cola acuminata, die kleine Kolanuß in trockenem Zustande. A keimend.

In neuerer Zeit ist die Behauptung aufgestellt worden, daß die Kolanüsse infolge einer auf ihr wuchernden Pilzart die Erreger der gefürchteten Schlafkrankheit seien, zumal diese Krankheit nur in den Gebieten des Kolabaumes vorkomme. Es würde dies die weitere Übertragung durch die Tsetsefliege nicht ausschließen.

**†Sémina Cólchici. Zeitlosensamen. Herbstzeitlosensamen.

Semences de Colchique. Colchicum Seeds.

Cólchicum autumnale. Liliacéae, Liliengewächse, Gattung *Colchicéae*.

Deutschland.

Die auf feuchten Wiesen häufig vorkommende Pflanze mit rötlichen Blüten blüht von September bis Oktober; der Samen reift jedoch erst im Juni und Juli des folgenden Jahres, in dieser Zeit ist er zu sammeln. Er ist von der Größe eines Hirsekorns, etwa 3 mm groß, kuglig, dunkelbraun, matt, feingrubig punktiert, anfangs von ausgeschiedenem Zucker klebrig und trägt an einer Seite einen weichen Wulst. Innen weißlichgrau. Geruchlos; Geschmack bitter, ekelhaft kratzend. Sehr giftig (Fig. 288).

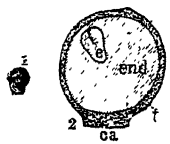


Fig. 288. Semen Colchici. 2. Längsschnitt des sechsfach vergrößerten Samens.

Bestandteile. Kolchizin (giftiges Alkaloid): fettes Öl; Eiweiß, Zucker.

Anwendung. Nur in der inneren Medizin, bei Gicht, Rheumatismus und Wassersucht.

Kocht man 20 Samen mit Wasser ab, dampft das Filtrat bis zur Trockne ein, löst den Rückstand in fünf Tropfen Schwefelsäure und fügt ein Körnchen Kaliumnitrat hinzu, so treten beim Umrühren blauviolette, rasch verblassende Streifen auf.

**†Sémina Crotónis. Grana Tiglii. Sémina Tiglii.

Krotonsamen. Purgierkörner. Graine de Moluques ou de Tilly.

Croton Tiglium. Euphorbiacéae, Wolfsmilchgewächse.

Ostindien, Zeylon, Molukken kultiviert.

Die Samen sind von der Größe einer kleinen Bohne, oval, auf zwei Seiten mit kantig hervortretenden Rändern und einer leicht zu entfernenden Oberhaut von graubrauner Farbe. Geruchlos; Geschmack ölig, anfangs milde, hinterher scharf brennend.

Bestandteile. Fettes Öl (s. d.); Krotonsäure; Spuren von äth. Öl; scharfes Harz (drastisch purgierend).

Anwendung. Dienen nur zur Darstellung des Ol. Crotonis, das durch Pressen oder Ausziehen mittels Äther gewonnen wird. Beim Pressen der Samen ist große Vorsicht nötig, da sie beim Erwärmen einen scharfen Dunst ausstoßen, der Entzündungen der Schleimhäute und des Gesichts hervorruft.

Sémina Cucúrbitae. Kürbiskerne.

Semences de Gourde ou Coujourede. Gourd Seeds.

Cucúrbita pepo. Cucurbitacéae, Kürbisgewächse.

Bei uns kultiviert.

Die getrockneten Samen des Speisekürbis. Sie werden von der Samenschale befreit und zerhackt, hier und da als Bandwurmmittel ge-

braucht; 100—200 Stück für einen Erwachsenen, für Kinder die Hälfte.

Bestandteile. Fettes Öl, Leuzin und Tyrosin, Zersetzungsprodukte von Eiweißsubstanzen.

Anwendung. Vogelfutter.

Sémina Cydóniae. Quittenkerne. Quittensamen.

Semences du coing. Quince Kernels.

Cydónia vulgáris. Rosacéae, Rosengewächse, Unterfamilie *Poméae*.

Kultiviert.

Die Samen sind den Birnen- und Apfelkernen ähnlich, verkehrt eiförmig oder keilförmig, jedoch durch Zusammendrücken 3kantig; braun, nicht glänzend, von einer weißen angetrockneten Schleimschicht umgeben, dadurch meist zu 4—5 zusammengeklebt. Geruchlos; Geschmack fade, schleimig, beim Durchbeißen bitter (Fig. 289).

Bestandteile. Schleim. Dieser wird in wässeriger Lösung durch Alkohol nur getrübt, nicht wie Gummi arabicum gefällt. Phosphorsäure, Emulsin und Amygdalin.

Anwendung. Hier und da dient der Quittenschleim als Zusatz zu Augenwässern; hauptsächlich zu kosmetischen Zwecken und als Schlichte für feine Gewebe.

Rußland und die Türkei liefern die größten Mengen. Außerdem Franken und Württemberg. Der Samen ist dem Wurmfraß sehr ausgesetzt, muß also in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

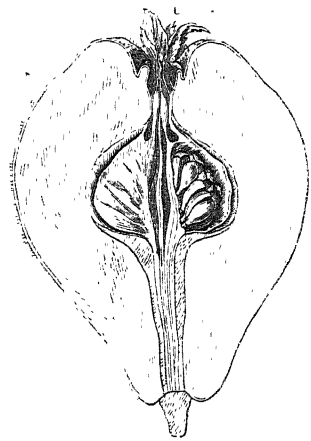


Fig. 289.
Scheinfrucht von Cydonia vulgaris mit den Samen.

Auch die in Scheiben geschnittenen und getrockneten Scheinfrüchte, Fructus Cydoniae sind im Handel. Geruch kräftig aromatisch, Geschmack säuerlich zusammenziehend. Werden gegen Nierenleiden nnd Weißfluß angewendet.

Sémina Dólichos Soja. Sojabohnen.

Soja hispida. Dolichos soja.

Phaséolus hispidus. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfam. *Papilionatae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

China heimisch. Kultiviert in Ostasien, Mandschurei, Südchina, Nordamerika, Westafrika, in den Deutschen Kolonien, versuchsweise auch in Deutschland selbst, in Weihenstephan.

Die Sojabohnenpflanzen wachsen entweder aufrecht oder liegend. Blätter eiförmig-lanzettlich, mitunter kreisrund, von blaßgrüner oder dunkelgrüner Farbe. Die weißen oder roten Blüten stehen zu 8—16, seltener 35 in einem Blütenstande. Die Hülsenfrüchte sind platt oder aufgeblasen. Eine Pflanze trägt bis zu 500 Früchte. Die Samen wechseln in der Form und Farbe.

Bestandteile. 37 % Eiweißstoffe, 20 % fettes Öl.

Verwendung. Zur Gewinnung des fetten Öles (s. d.). Als Nährmittel bei Zuckerkrankheit (Diabetes). Geröstet zum Verfälschen von Kaffee.

Die Sojabohne kam in größeren Mengen erst im Jahre 1908 auf die europäischen Märkte. Sie ist in kurzer Zeit zu einem Welthandelsartikel geworden, so führte China im Jahre 1912 an $96^1/_4$ Millionen Kilo Sojabohnen aus.

Sémina Erúcae oder Sínapis albae. Weißer Senf.

Semences de moutarde blanche. White Mustard.

Sínapis alba. Cruciférae, Kreuzblütlergewächse.

Mittel- und Südeuropa, bei uns kultiviert.

Die Schotenfrucht der einjährigen Pflanze ist langgeschnäbelt, steif behaart, 2—4samig, an den Samen angeschwollen. Der Samen ist fast kuglig, 2 mm dick, hellrötlich-gelb, matt, feingrubig punktiert, mitunter weißschülferig, innen heller. Geruchlos; Geschmack ölig, hinterher scharf und beißend (Fig. 290).

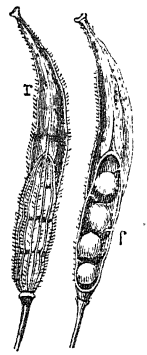


Fig. 290.
r Frucht von Sinapis alba. f die geöffnete Frucht (etwas vergrößert).

Bestandteile. Fettes Öl etwa 30 %; ein eiweißartiges Ferment Myrosin und ein schwefelhaltiges Glykosid, Sinalbin genannt, das bei Gegenwart von Wasser und Myrosin in Sinalbinsenföl, Glykose und saures schwefelsaures Sinapin zerfällt; außerdem das Alkaloid Sinapin.

Anwendung. Hier und da innerlich im ganzen Zustand verschluckt als magenstärkendes, blutreinigendes Mittel (Didiers Gesundheitssenfkörner). Ferner zum Einmachen von Gurken und anderen Früchten und endlich als Zusatz zur Mostrichbereitung.

Das Sinalbinsenföl ist ein gelbes, scharfschmeckendes Öl, das mit Wasserdämpfen nicht flüchtig ist und dem Wasser nicht Geruch verleiht. Man bereitet deshalb aus weißem Senf allein seltener Mostrich, da ihm der scharfe Geruch fehlt, er auch nicht so scharf ist, wie der schwarze Senf, setzt ihn aber bei der Mostrichbereitung zum schwarzen Senf zu, um durch seinen starken Myrosingehalt die Bildung des Senföls aus der Myronsäure des schwarzen Senfs zu erhöhen.

Sémina Foeni Graeci.

Bockshornsamen. Feine Margareth. Griechischer Heusamen.

Semences de fenugrec.

Trigonélla Foenum Graecum. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütler.

Südeuropa, Ägypten, Kleinasien, auch kultiviert.

Die Pflanze wird in Deutschland, besonders in Thüringen, im sächsischen Vogtlande und im Elsaß, teils als Viehfutter, teils zur Gewinnung der Samen auf Feldern angebaut. Die Frucht dieser Pflanze ist eine sichelförmig gekrümmte, 10 bis 12 cm lange Hülsenfrucht mit

zahlreichen Samen. Die Samen gewinnt man durch Ausdreschen. Sie sind gelbbräunlich, sehr hart, rauh, fast viereckig, etwas rautenförmig oder unregelmäßig rundlich; 3—5 mm lang, 2—3 mm breit, mit einer Furche versehen, die die Lage des Würzelchens des Keimlings bezeichnet, während sich in dem größeren Teil des Samens die Kotyledonen befinden. Der Geruch ist nach dem Pulvern eigenartig süßlich, an Meliloten erinnernd. Geschmack schleimig bitter (Fig. 291).

Bestandteile. Äther. und fettes Öl, Schleim, Trigonellin, Cholin.

Anwendung. Äußerlich zu erweichenden Umschlägen; innerlich als Tierarzneimittel; das Destillat des Samens auch als Zusatz zu Kognakverschnittessenzen.

Die häufige Verfälschung mit Getreide- oder Hülsenfruchtmehl läßt sich leicht durch Jodwasser erkennen; da der Samen keine Stärke enthält, zeigt eintretende Bläuung eine Verfälschung mit Mehl an.



Fig. 291.
Semina Foeni Graeci. 2 dreifach vergrößert. 3—6 vergrößerte Längs- und Querschnitte.

Sémina Guaránae. Pasta Guaránae. Guarana.

Paulínia sórbilis. Sapindacéae, Seifenbaumgewächse.

Brasilien, am Ufer des Amazonenstroms.

Die glänzendbraunen Samen des oben genannten Schlinggewächses kommen nicht als solche in den Handel, sondern sie werden, nachdem sie getrocknet, schwach geröstet, grob gepulvert, mit Wasser zu einem Teig vermengt und dieser in Stengel- oder Kuchenform gebracht; kommt nun, nachdem er an der Sonne abermals getrocknet, als Guarana in den Handel. Diese bildet braunschwarze, matte Massen, auf der Bruchfläche zuweilen weiß gesprenkelt, sonst rotbraun. Geruch eigentümlich; Geschmack kakaoähnlich, zusammenziehend bitter.

Bestandteile. Koffein, auch Guaranin genannt, 3—5%; Gerbsäure; fettes Öl usw.

Anwendung. Innerlich in Pulverform bei Nervenschmerzen, Migräne usw. Im Heimatlande als Genußmittel.

Sémina (richtiger Fructus) Helianthi. Sonnenblumensamen. Sonnenblumenfrüchte.

Helianthus ánnuus. Compósitae, Korbblütlergewächse.

Amerika, Europa. Bei uns in Gärten angebaut. Vor allem in Rußland.

Früchtchen fast vierkantig, mit grannenförmigen Schüppchen versehen, bis 16 mm lang, grau bis grauschwarz, mitunter gestreift. Geschmack ölig.

Bestandteile. Fettes Öl.

Anwendung. Zur Gewinnung des fetten Öles, Oleum Helianthi. Als Vogelfutter.

**†Sémina Hyoscýami. Bilsenkrautsamen. Dolldill.

Semences de jusquiame noir. Henbane Seeds.

Hyoscýamus niger. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Mitteleuropa.

Samen nur stecknadelkopfgroß, nierenförmig, zusammengedrückt, graubraun. Geruchlos; Geschmack widerlich, scharf und ölig. Sehr giftig!

Bestandteile. Hyoszyamin, ein giftiges Alkaloid, an Äpfelsäure gebunden, fettes Öl 25%.

Anwendung. Innerlich in Form von Tinktur, Extrakt oder Emulsion als beruhigendes Mittel. In der Volksmedizin hier und da als Räucherung gegen Zahnschmerz.

Sémina Jequiríty. Paternosterkörner.

Graine d'Amerique. Red Bean.

Abrus precatórius. Leguminósae, Hülsenfrüchtler.

Brasilien.

Die erbsengroßen, scharlachroten, mit großem, schwarzem Fleck versehenen Samen werden vielfach zum Ausschmücken von Schmuckkästchen oder zu Rosenkränzen verwandt. Sie fanden eine Zeitlang in der Augenheilkunde Anwendung, indem mit einem wässerigen kalten Aufguß davon eine Art von eitriger Entzündung hervorgerufen wurde. Diese soll von eigentümlichen Bakterien herrühren, die sich im Aufguß bilden. Von anderer Seite wurde aber bald vor dieser sehr gefährlichen Anwendung gewarnt.

Indes ist es gelungen, ein Alkaloid aus dem Samen herzustellen. Es ist dies das Abrin, ein bräunlichgelbes, in Wasser lösliches Pulver. Es ist ein ungemein giftiger Eiweißkörper, der, wie das Rizin, in die Klasse der sogenannten ungeformten Fermente gehört. Nach Mitteilungen von Prof. Kobert (Rostock) ist die tödliche Dosis für das Kilogramm Körpergewicht bei unmittelbarer Einführung in die Blutbahn 0,00001 g. Die außerordentliche Giftigkeit dieses Körpers bedingt die größte Vorsicht, sowohl bei der Aufbewahrung als auch bei der Anwendung des Abrins. In der Augenpraxis verwendet man jetzt Abrinpräparate, die unter der Bezeichnung Jequiritol in verschiedener Stärke im Handel sind.

Sémina Lini. Leinsamen. Flachssamen. Semences de lin. Linseeds.

Linum usitatíssimum. Linacéae, Leingewächse.

Mittelasien, jetzt überall kultiviert.

Die Lein- oder Flachspflanze wird zur Gewinnung der Samen und der Bastfasern des Stengels angebaut. Die Bastfasern oder Flachsfasern

werden auf Leinengewebe verarbeitet. Die Samen sind plattgedrückt, länglicheiförmig, 3—6 mm lang, 2—3 mm breit, glänzend, hellbraun. Die Epidermis enthält eine farblose Schleimschicht, die sich beim Einweichen in Wasser löst. Geruch schwach; Geschmack süßlich, schleimig. Die größten Mengen Leinsamen kommen von Indien, Südamerika (La Plata) und Rußland. Die besten Sorten von Deutschland und Holland. Außerdem liefern Leinsamen in größeren Mengen Nordafrika (Ägypten), Nordamerika und Australien (Fig. 292).

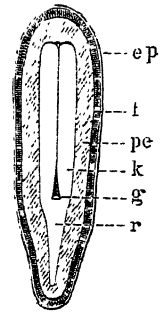


Fig. 292.
Semen Lini, vergr.

Bestandteile. Fettes Öl (s. d.) 25—33%; Schleim 6%. Linamarin ein kristallisierbarer Körper, dem Amygdalin verwandt und bei Spaltung Zyanwasserstoff entwickelnd. Die nach Gewinnung des fetten Öles zurückbleibenden Preßkuchen, Placenta Lini, liefern gepulvert die Farina Lini. Etwaige Verfälschungen dieses Präparats mit Mehlabfällen, Kleie usw. erkennt man durch Jodwasser. Bläuung läßt Mehlzusatz erkennen. Besser jedoch durch das Mikroskop, da in unreifen Leinsamen Stärke enthalten ist.

Anwendung. Innerlich im Aufguß als schleimiges, reizlinderndes Mittel, bei Husten, Gonorrhöe, auch Zuckerkrankheit. Zur Gewinnung des Leinöls.

Farina Lini äußerlich zu erweichenden Breiumschlägen.

Placenta Lini als Viehfutter.

Sémina Myrísticae oder Nuces moschátae. Muskatnüsse.

Mazisnüsse. Noix de muscade. Nutmeg.

Myrística fragrans. M. moschata. Myristicacéae, Muskatnußgewächse.

Molukken, jetzt kultiviert in Ost- und Westindien, Brasilien und einigen afrikanischen Inseln.

Oben genannte 10—15 m hohe Bäume liefern uns neben einigen andern, minder wichtigen, teils baum-, teils strauchartigen Myristikazeen die Nuces moschatae und die sog. Muskat- oder Mazisblüte. Die Bäume tragen vom 9. bis zum 80. Jahre Früchte, die zweimal im Jahre im April bis Juni und im November und Dezember mit hölzernen Gabeln gepflückt werden.

Die Myristikafrucht ist eine aufspringende Beerenfrucht, kuglig-eiförmig, einsamig, mit seitlicher Naht versehen, gelblich-rot und mit Seidenhaaren bedeckt. Das derbe Fruchtfleisch wird später trocken und öffnet sich bei der Reife mit 2—4 Klappen. Unter diesen liegt der frisch rote, später orangefarbige, lederartige Samenmantel, Arillus, der in verschiedene Lappen geschlitzt ist und als Mazis oder Mazisblüte in den Handel kommt. In dem Arillus liegt die Muskatnuß, der Samenkern, umgeben von einer glänzenden, braunen steinharten Samenschale (Fig. 293—294). Die Samenkerne werden nach vorsichtigem Abstreifen des Arillus und Zerklopfen der harten Samenschale über schwachem Rauchfeuer getrocknet und entweder, wie die englischen,

so in den Handel gebracht, oder wie die holländischen, als Schutz gegen Wurmfraß in Kalkmilch gelegt und dann getrocknet. Diese Sorten haben einen weißen, abreibbaren Überzug.



Fig. 293.
Zweig von Myristica moschata.

Die Muskatnüsse, die von der Samenschale befreiten Samen, also die Samenkerne, sind stumpfeirund, $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm lang, etwas weniger als 2 cm breit, unregelmäßig-netzartig gerunzelt, mit schwacher Seitennaht, gelbbraun, oder wie die holländischen weiß bestäubt und innen gelblichweiß und braun marmoriert (Fig. 295). Auf 1 kg kommen etwa 150—200 Muskatnüsse, von der feinsten, der größten Bandasorte 110 bis 120 Stück. Gute Muskatnüsse müssen schwer, voll und nicht wurmstichig sein. Vielfach findet man wurmstichige Muskatnüsse, bei denen die Wurmlöcher zugekittet sind, solche Nüsse erscheinen äußerlich unversehrt, sind aber weit leichter.

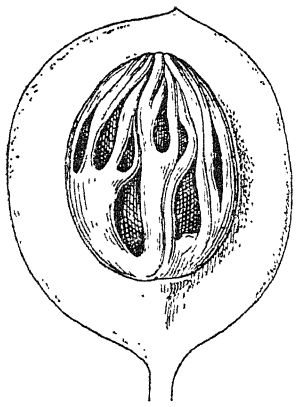


Fig. 294.
Frucht von Myristica moschata. Die vordere Hälfte des Fruchtfleisches ist entfernt und dadurch der Samenmantel (Macis) freigelegt: darunter liegt die harte Steinschale (Samenschale), welche den Samenkern, fälschlich Muskatnuß genannt, einschließt.

Geruch kräftig aromatisch; Geschmack ebenfalls und dabei feurig.

Die Hauptproduktionsstätten sind noch immer die Molukken und unter diesen

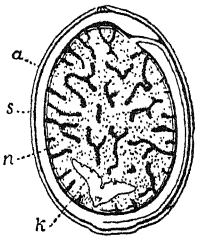


Fig. 295.
Längsschnitt des Samens des Muskatbaumes, von der Fruchtschale befreit. a Arillus, s die harte Samenschale, n das Nährgewebe mit dem Keimling k. Nur der mit n bezeichnete Körper bildet die Muskatnuß des Handels.

hauptsächlich die Banda-Inseln, die auch die besten Nüsse liefern. Neuerdings treten jedoch die Penang- und Singapore-Nüsse in starken Wettbewerb mit den Bandanüssen. Früher war der ganze Handel mit Muskatnüssen Monopol der holländischen Regierung. Diese lieferte den Pflanzern (Parkiners) Sträflinge gegen feste Taxe zur Arbeit. Die ganze Ernte mußte dann gleichfalls gegen festen Preis an die Regierung abgeliefert werden. Später aber verpflanzten Engländer und Franzosen die Myristikabäume nach ihren Kolonien, und heute wird die Ware im ganzen indischen Archipel, in Ost- und Westindien, Südamerika, auf den Inseln Isle de France, Réunion usw. gezogen, wenngleich von sehr verschiedener Qualität. Namentlich sind die südamerikanischen Sorten hell, blaß und von schwachem Geruch; die westindischen sind rotbraun, mehr länglich und kantig, von sehr mäßigem Arom. Häufig kommen auch die schlechten, angefressenen und zerbrochenen Nüsse als Rompnüsse in den Handel. Die sog. wilden oder Papua-Muskatnüsse, früher „männliche" genannt, sind in Neu-Guinea heimisch und sollen von Myristica argentea stammen. Sie sind weit größer, länglich, spitz zulaufend, und von geringem Arom. Bombaynüsse stammen von Myristica Malabarica, sind ebenfalls bedeutend größer, mehr kugelförmig und geringwertig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, 5—6%; flüssiges, fettes Öl 6% und festes Fett etwa 25%, außerdem Stärke und Gummi.

Die Mazis, Macis, Fleur de muscade, Mace, wird nach vorsichtigem Ablösen von der Frucht in schwacher Salzlösung gewaschen, einzeln zusammengedrückt und nach dem Trocknen in Kisten von 40 kg verpackt. Die guten Sorten Banda-Mazis sind dunkelorangegelb (sehr blasse und dunkelbraune sind zu verwerfen), leicht zerbrechlich, leder- bis hornartig, fettig anzufühlen und von kräftigem, den Muskatnüssen sehr ähnlichem Geruch und Geschmack, nur ist letzterer etwas bitterlich. Die Bestandteile sind ziemlich dieselben wie bei den Nüssen. Banda-Mazis wird häufig mit Bombay-Mazis verfälscht. Bombay-Mazis ist bedeutend länger, schmäler und rotbraun. Um die Verfälschung im Pulver nachzuweisen, übergießt man 3 g Mazispulver mit absolutem Alkohol, schüttelt öfter um und läßt 24 Stunden stehen. Filtriert ab, verdünnt 1 ccm des Filtrats mit 3 ccm Wasser und fügt einige Tropfen Salmiakgeist hinzu. Banda-Mazis ergibt jetzt eine rosenrote, Bombay- dagegen eine orange bis gelbrote Flüssigkeit. Etwa untergemischte gepulverte Kurkuma, Zwiebackpulver und ähnliches erkennt man durch das Mikroskop, Kurkuma auch durch die Borsäurereaktion.

Muskatnüsse und Mazis kommen vor allem über London, dann auch über Hamburg in den Handel.

London führte im Jahre 1909 von Muskatnüssen 10725 Kisten zu 40 kg, von Mazis 1272 Kisten zu 40 kg ein, im Jahre 1912 nur 7971 Kisten, von Mazis 2212 Kisten, Hamburg von Muskatnüssen 1960 Kisten, von Mazis 565 Kisten.

Anwendung finden beide Drogen hauptsächlich als Speisegewürz und zur Aromatisierung von Likören, seltener in der Medizin als erregendes Mittel. Größere Mengen rufen Kopfweh, Schwindel, Ver-

giftungserscheinungen hervor. Unter dem Namen Muskatbutter, Oleum Nucistae, kommt das durch Pressen gewonnene Fett der Nüsse, das übrigens auch den größten Teil des ätherischen Öls mit enthält, in den Handel. Siehe Ol. Nucistae.

Es dient in der Medizin zur Darstellung des Balsamum Nucistae und ähnlicher Mischungen.

Sémina Nigéllae. Schwarzkümmel. Kreuzkümmel. Semences de nigelle.

Nigélla sativa, N. damascéna, Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Helleboreae*.

Mittelmeergebiet, Orient, Südeuropa kultiviert.

Die Samen sind 2—3 mm lang, fast 3kantig, eiförmig, netzadrig, schwarz, nicht glänzend, innen weißlich. Geruch, wenn zerrieben, aromatisch kampherartig; Geschmack gleichfalls (Fig. 296). Die Samen der Gartenzierpflanze Nigella damascena sind kleiner, der Geruch beim Zerreiben erdbeerartig. Sie sollen für medizinische Zwecke nicht verwendet werden.



Fig. 296. Sem. Nigellae. a in nat. Größe, b in fünffacher Vergrößerung.

Bestandteile. Fettes Öl 30—35%; äth. Öl; Nigellin (ein Bitterstoff); Harz; Melanthin.

Anwendung. Hier und da in der Volksmedizin. Ferner als Gewürz und in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Sémina (Fructus) Oryzae. Reis. Semences de riz. Rice.

Oryza vulgáris (sativa). Graminéae, Grasgewächse.

Ostindien, von dort über die ganze gemäßigte und heiße Zone der Welt verbreitet.

Die Kultur des Reises geschieht auf Feldern, die durch künstliche Vorrichtungen zeitweise ganz unter Wasser gesetzt werden können. Das Unterwassersetzen der Felder geschieht während der Wachstumsperiode mehrere Male, nur der sog. Bergreis, Oryza montana, verträgt trockenen Boden. Man baut in den verschiedenen Gegenden zahlreiche Spielarten, die auch äußerlich ein verschiedenes Produkt liefern. Der meiste Reis kommt in rohem Zustand nach Europa. Die Früchte werden erst hier in eigenen Reismühlen, durch Stampf- und Walzwerke geschält und geschliffen, d. h. von der Fruchthülle und der Samenschale befreit und dadurch erst zur marktfähigen Ware gemacht. Häufig wird der Reis dann mit Talkum poliert und auch mit etwas Ultramarin gebläut. Die gewonnenen Abfälle sind als Reiskleie und als Reisschrot sehr gesuchte Futterartikel. In ihnen ist der größte Teil der stickstoffhaltigen Bestandteile des Reises enthalten.

Guter Reis muß möglichst ganzkörnig, gleich groß, trocken, weiß und halb durchsichtig, frei von Staub sein, beim Kochen stark aufquellen und ohne säuerlichen Geschmack sein. Graue Ware ist stets ordinär, meist havariert.

Bestandteile. Stärkemehl bis zu 85%; eiweißhaltige Bestandteile 1—2%; Spuren von Fett.

Von den Handelssorten sind die wichtigsten: Carolinreis, langeckig, mattweiß, durchscheinend (sehr geschätzt). Javareis (beste Sorte „Tafelreis") kleiner als der vorige. Pattnareis, klein, langgestreckt, weiß. Bengalreis, groß, grob, etwas rötlich. Rangoonreis, eine mittlere Sorte; italienischer Reis, derb, rund, weiß.

Der Reis, obgleich seiner Zusammensetzung nach für sich allein kein besonders gutes Nahrungsmittel, weil ihm die Stickstoffbestandteile fehlen, ist dennoch eins der wichtigsten Nahrungsmittel der Welt. Er vertritt in den tropischen Ländern die dort nicht gedeihende Kartoffel, zum Teil auch unser Brotkorn.

Außer zur Nahrung dient er in seiner Heimat zur Darstellung des Reisbranntweins, des sog. Arrak.

Sémina Paeóniae. Pfingstrosensamen. Gichtrosensamen. Päonienkörner. Zahnperlen.

Paeónia officinalis. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Paeoniéae*.

Kultiviert.

Die getrockneten reifen Samen der Pfingstrose, erbsengroß, eirund, blauschwarz oder mehr dunkelbraun, glänzend. Samenschale spröde. Innen weißgelblich. Dienen aufgeweicht, auf Fäden gezogen zu Zahnhalsbändern, denen man günstige Einwirkungen auf das Zahnen der Kinder zuschreibt. Enthalten außer fettem Öl wahrscheinlich ein Alkaloid.

Sémina Papáveris. Mohnsamen. Semences de pavot. Poppy-Seeds.

Papáver somníferum. Papaveracéae, Mohngewächse.

Orient, bei uns kultiviert.

Die Samen sind sehr klein, 1 mm bis 1,5 mm lang, fast nierenförmig, weiß oder graubläulich; Samenschale netzartig mit sechseckigen Maschen gerippt; geruchlos; innen weißgrau; von süßem, fettigem Geschmack (Fig. 297). Man unterscheidet weißen und blauen Mohnsamen. Zu medizinischen Zwecken darf nur der weiße verwandt werden, während der blaue mehr zu Speisen, Backwerk und als Vogelfutter benutzt wird.



Fig. 297. Sem. Papaveris, in 12facher Vergr.

Bestandteile. Fettes trocknendes Öl (s. d.) bis zu 50%; Emulsin (eiweißartiger Körper); keine giftigen Opiumalkaloide.

Anwendung. Medizinisch in Form von Emulsionen als beruhigendes Mittel, sonst zu Speisezwecken, als Vogelfutter und zur Bereitung des Mohnöls.

Sémina oder Grana Paradísi. Paradieskörner. Malaguetta-Pfeffer. Guineapfeffer. Graines de Paradis. Grains of Paradise.

Amómum granum paradísi. Zingiberacéae, Ingwergewächse.

Westküste Afrikas.

Samen 2 bis 3 mm groß, kantigeckig, mit fester, feinwarziger Samenschale, hart, glänzend braun, innen weiß, mehlig. Geruch,

wenn zerrieben, aromatisch; Geschmack gleichfalls, brennend scharf, pfefferartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl $^1/_2$ %; geruchloses, brennend scharfes Harz 3%, beide in der Samenschale.

Anwendung. Früher als Ersatz für Kardamomen, jetzt nur noch zum Verschärfen von Essig, Mostrich usw. und in der Branntweinfabrikation.

Sémina Phaséoli. Fabae albae. Weiße Bohnen. Fèves. Beans.

Phaséolus vulgáris, Ph. nanus. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütler.

Kultiviert.

Dienen medizinisch nur zur Bereitung des Bohnenmehls (Farina Fabarum), das zu trockenen Umschlägen gegen Rose usw., außerdem aber zu kosmetischen Mitteln Verwendung findet. Bohnenmehl ist gelblich, hat einen strengen Geruch und öligen Geschmack. Die Bohnen enthalten neben 25% Stärkemehl, Zucker und Gummi, eine sehr große Menge Legumin (eiweißartiger Körper).

**† Sémina Physostígmatis. Fabae Calabáricae.

Kalabarbohnen. Gottesurteilbohnen. Eseresamen. Fèves du Calabar. Calabar-beans. Ordeal-Beans.

Physostígma venenósum. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütler.

Westafrika, Kamerun. Kalabarküste.

Die Samen der bohnenähnlichen Schlingpflanze mit rotpurpurnen Blüten sind nierenförmig, 2—$3^1/_2$ cm lang, $1^1/_2$—2 cm breit, Schale glänzend, rotbraun bis braunschwarz, der Nabel läuft an der Innenseite in Form einer breiten Furche hin; bei frischen Bohnen sind die scharf hervortretenden Ränder dieser Furche rot. Unter der harten Schale liegt ein weißer, 2lappiger Samenkern. Geruchlos; Geschmack sehr schwach (Fig. 298—299).

Bestandteile. Physostigmin, auch Eserin genannt (sehr giftig); Eseridin; Stärkemehl 45%. Alles nur in den Samenlappen; die Schalen sind wirkungslos.

Anwendung. Die Kalabarbohnen finden in Substanz so gut wie niemals Anwendung. Auch das früher gebräuchliche spirituöse Extrakt weicht mehr und mehr dem Gebrauch des aus ihm dargestellten Eserins (s. d.). Dieses findet in der Augenheilkunde vielfach Anwendung, da es die Pupillen erweiternde Wirkung des Atropins und des Hyoszyamins aufhebt. Es ist ferner ein Gegengift gegen das Strychnin und dessen Starrkrampf hervorrufende Wirkung.

Der von den Engländern gegebene Name Ordealbean hat darin seine Begründung, daß bei den Negerstämmen der Kalabarküste das Essen einer solchen Bohne in zweifelhaften Fällen bei dem betreffenden Verbrecher als Gottesurteil angewendet wird. Bleibt der Angeklagte nach dem Genuß einer Bohne leben, so gilt er als unschuldig.

In letzter Zeit sind vielfach unter dem Namen wilde Kalabarbohnen oder auch Kali-Nüsse aus Afrika Samen in den Handel gekommen, die allerdings den Kalabarbohnen ähnlich, aber bei genauer Vergleichung, namentlich bei der Betrachtung der Form des Nabels, der für die echten Kalabarbohnen ungemein charakteristisch ist, leicht von diesen zu unterscheiden sind. Sie enthalten kein Eserin und stammen von Entada-Arten, sowie von Mucuna urens. Auch die Samen von Pentaklethra macrophylla aus Afrika dienen zur Verfälschung. Sie sind nicht nierenförmig und dunkelrotbraun. Enthalten viel fettes Öl und werden zur Gewinnung dieses Öles, das mit Owalaöl bezeichnet wird, nach Europa importiert.

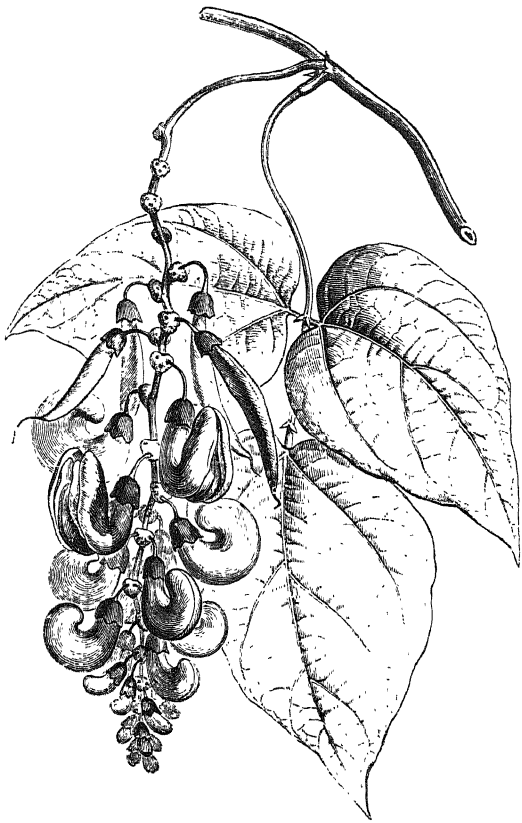


Fig. 298.
Physostigma venenosum. 1/2 nat. Gr.

Dagegen sind die als „lange Kalabarbohnen" aus Angola kommenden Samen von Physostigma cylindrosperma den echten gleichwertig. Oberfläche dunkelbraun, fein

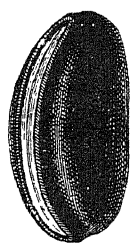


Fig. 299.
Kalabarbohne in natürl. Gr.

gerunzelt, etwa 4 cm lang, mehr zylindrisch oder walzenförmig (nicht nierenförmig wie die echten Kalabarbohnen). Die Narbe verläuft nur über die Hälfte der kurzen Seite und endet mit einem kleinen Höcker.

Sémina (Núclei) Pistáciae. Pistazien. Grüne Mandeln. Pistache.

Pistácia vera. Anacardiacéae, Sumachgewächse.

Mittelmeerländer wildwachsend und kultiviert.

Die Frucht ist eine Steinfrucht, doch kommt fast immer nur der Samen in den Handel. Dieser ist etwas dreikantig, meist von der

Größe einer länglichen Haselnuß. Außen rötlich bis violett, innen grün oder gelb. Geruchlos; Geschmack süß, mandelartig.

Bestandteile. Etwa dieselben wie die der Mandeln.

Anwendung. Nur zu Konditoreizwecken (Magenmorsellen). Die Haupthandelssorte ist die sizilianische, außen violett, innen grün. Ferner Tunis P. klein, außen rot, innen lebhaft grün. Aleppo P. sehr groß, innen gelb.

Pistazien werden des starken Ölgehalts halber rasch ranzig.

Sémina Psýllii oder Pulicáriae. Flohsamen. Semences aux puces.

Plantágo arenária, Pl. Psýllium. Plantaginacéae, Wegebreitgewächse.

Mittelmeerländer. Südeuropa und Mitteleuropa wild und kultiviert.

Die Samen der einjährigen, 15—30 cm hohen Wegebreitarten mit sitzenden, schmalen Blättern sind 2—3 mm lang, 1—1,5 mm breit, glänzend, schwarzbraun, schildförmig, oben konvex, unten platt, mit einer Längsfurche, in der Epidermis Schleim, gleich dem Leinsamen. Geruchlos, Geschmack schleimig.

Bestandteile. Schleim 15%, Gummi.

Anwendung. Medizinisch gegen Durchfall, Harnröhrenentzündung, Katarrhe, äußerlich zum Erweichen von Geschwülsten, meist zur Appretur von Seide und feinem Leder, zum Steifen von Hüten und Wäsche und gleich dem Quittenschleim als kosmetisches Mittel.

Sémina (Glandes) Quercus. Cotyledónes Quercus.

Eicheln. Glands. Acorns.

Quercus pedunculáta. Qu. sessiliflóra. Fagacéae, Buchengewächse.

Europa.

Die Eicheln, die Nußfrüchte der Eichbäume sitzen in einer becherförmigen kahlen Achsenwucherung, dem Fruchtbecher, so daß die ganze Frucht eine Art Steinfrucht darstellt. Es kommen jedoch nur die von den Schalen befreiten Samenlappen der Eicheln in den Handel. Sie sind bräunlich-grau; geruchlos; Geschmack herb, bitter. Die Eicheln werden gewaschen, bei künstlicher Wärme scharf getrocknet und die dünnen, spröden Fruchtschalen entfernt.

Bestandteile. Stärke 30—35%; Querzit (ein fünfatomiger Naphthenalkohol $C_6H_7(OH)_5$); fettes Öl; Gerbsäure. Die Eicheln finden immer nur im gerösteten Zustande, als Glandes Quercus tostae praeparatae, Eichelkaffee, Café de gland, Roasted Acorn Seeds, Verwendung. Das Rösten geschieht in eisernen Trommeln unter beständigem Umrühren, und geht beim Rösten der größte Teil der Stärke in Dextrin über, zugleich entstehen brenzliche Produkte, die den Eicheln einen dem Kaffee ähnlichen Geruch verleihen.

Anwendung. Als Ersatz des Kaffees, namentlich bei schwächlichen und skrofulösen Kindern, ferner gegen Durchfall. Häufig mit Kakao zusammengemischt als Eichelkakao. Eichelkaffee muß trocken, in gutschließenden Blech- oder Glasgefäßen aufbewahrt werden, da er

sonst leicht dem Insektenfraß ausgesetzt ist, indem er an feuchten Orten von dem sogenannten Silberfischchen oder Zuckergast Lepisma saccharina heimgesucht wird.

†Sémina Sabadíllae. Läusekörner. Sabadillsamen. Graine de cévadille.

Schoenocaulon officinale, *Sabadilla officinális*. *Liliacéae*, Liliengewächse, Gattung *Colchicéae*.

Mittelamerika, Mexiko, Venezuela, auch kultiviert.

Früher meist als vollständige, dreifächerige Kapsel in den Handel kommend, obgleich nur die Samen medizinisch verwendet werden. Jetzt kommen diese letzteren allein in den Handel. Die Samen, von denen 2—4 in jedem der 3 Fächer sich befinden, sind 5—9 mm lang, etwa 2 mm dick, länglich, an einem Ende abgerundet, am andern scharf zugespitzt, außen runzlig, braunschwarz, innen heller. Geruchlos, Geschmack bitter, scharf. Sehr giftig! Der Staub des Pulvers erregt Niesen (Fig. 300).

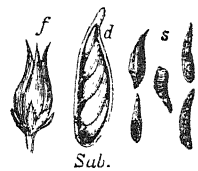


Fig. 300.
Fructus und Semen Sabadillae. f Frucht, d ein Fruchtfach. s Samen.

Bestandteile. 3 giftige Alkaloide, Veratrin, Sabadillin und Veratridin; Veratrumsäure; Fett.

Anwendung. In der Tierheilkunde. Als Zusatz zu Lausepulver und Lauseessig. In chemischen Fabriken zur Darstellung des Veratrins.

Sémina Sínapis (nigrae). Schwarzer Senf. Semences de moutarde noire. Black Mustard-Seeds.

Brássica nigra, *Br. júncea*. *Cruciférae*, Kreuzblütlergewächse.

Vorderasien. Jetzt vielfach kultiviert.

Der schwarze Senf ist eine gelbblühende Pflanze, die auf Feldern angebaut wird. Die Früchte sind Schotenfrüchte. Die reifen Samen kugelig, noch kleiner als der gelbe Senf, etwa 1—1,5 mm dick, Samenhülle rotbraun, matt, netzgrubig punktiert, mitunter weißschülferig, innen gelb; trocken geruchlos; das Pulver mit Wasser angerührt, nach kurzer Zeit einen scharfen, die Augen zu Tränen reizenden Geruch entwickelnd. Geschmack anfangs ölig und säuerlich, hinterher brennend und scharf (Fig. 301).

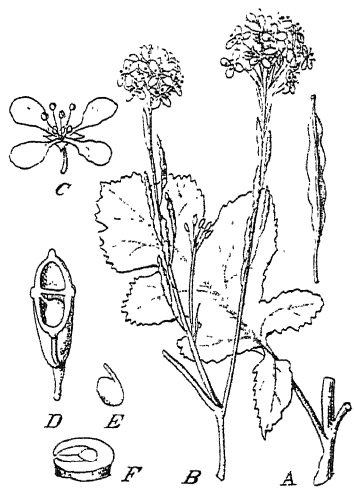


Fig. 301.
Brassica nigra.

Bestandteile. Fettes Öl 18 bis 30%. Ein Alkaloid Sinapin an Schwefelsäure gebunden, Schleim, ein eiweißartiges Ferment Myrosin und ein glykosidischer Körper, der die Eigenschaft

einer Säure hat, die Myronsäure, die an Kalium gebunden ist und Sinigrin genannt wird. Diese letzteren Stoffe (Myrosin und Sinigrin) liefern bei Gegenwart von Wasser das ätherische Senföl (Allylsenföl) neben Zucker und Kaliumbisulfat (siehe Oleum Sinapis). Senfsamen enthält keine Stärke, darf also mit Jodwasser keine Blaufärbung zeigen.

Dem Senfmehl des Handels ist zum Teil das fette Öl durch Abpressen entzogen, Semen Sinapis pulveratum semiexoleatum.

Anwendung. Innerlich kann das Senfmehl bei Vergiftungsfällen als leicht erreichbares Brechmittel dienen. Man gibt 5—10 g mit reichlich Wasser angerührt. Äußerlich dient es in Form von Senfteig als hautreizendes Mittel. Ferner zu Fußbädern. Außerdem um dumpfigen oder strengen Geruch (Moschus) aus Gefäßen, von Händen usw. zu entfernen. Seine Hauptverwendung findet der Senf zur Bereitung des Mostrichs.

Senfpapier, als bequemer Ersatz des Senfteigs, wird dadurch bereitet, daß man weiches, aber zähes Papier auf der einen Seite mit Kautschuklösung bestreicht, dann reichlich mit grobem Senfmehl bestreut und dieses dadurch auf dem Papier befestigt, daß man das Papier durch Walzen laufen läßt.

Der Senf wird an sehr vielen Orten gebaut. Die beliebteste Handelsware ist die holländische; Körner sehr klein, dunkel, aber kräftig. Weniger geschätzt sind die thüringischen und russischen Sorten. Letztere, die in Südrußland in der Gegend von Sarepta in großen Massen gebaut wird, stammt von Sinapis juncea, mit hellbraunen, etwas größeren Samen.

Das Sarepta-Senfmehl, wie es als solches in den Handel kommt, wird von enthülsten und entölten Senfsamen bereitet. In Rußland wird das fette Senföl Oleum Sinapis expressum oder pingue, das auch unter der Bezeichnung Sinapol in den Handel kommt, vielfach als Speiseöl, auch als Schmiermaterial für feinere Maschinen und als Grundlage für kosmetische Mittel, wie Haaröl und Pomaden benutzt und deshalb abgepreßt. Es ist ein hellgelbes bis dunkleres Öl von mildem, angenehmem Geruch und Geschmack. Mitunter dient es zur Verfälschung von Leinöl, ist aber leicht durch Erhitzen mit Bleioxyd oder alkoholischer Silbernitratlösung nachzuweisen (s. Oleum Lini).

Auch Italien (Apulien, Sizilien), Syrien, ferner in großen Mengen Ostindien und auch Südamerika (Chile) liefern Senfsamen.

† Sémina Staphiságriae. Stephanskörner. Läusekörner.

Semences de Staphisaigre. Stavesacre.

Delphínium staphiságria. Ranunculacéae, Hahnenfußgewächse, Unterfamilie *Helleboreae*.

Mittelmeergebiet. Südeuropa. Kleinasien.

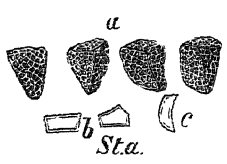


Fig. 302.
Sem. Staphisagriae.
c Umrisse des Längsschnittes.
b Umrisse des Querschnittes.

Samen plattgedrückt, dreieckig, etwa 6 mm lang und breit, 4 mm dick; Rückseite gewölbt, rauh, grubig, graubraun bis schwärzlich, innen gelblich. Geruchlos; Geruch ekelhaft bitter, hinterher brennend scharf. Giftig! (Fig. 302).

Bestandteile. Fettes Öl 15%; giftige Alkaloide, Delphinin, Delphinoidin, Delphisin und Staphisagrin.

Anwendung. Als Zusatz zum Lausepulver; zur Darstellung des Delphinins und vielfach in der Homöopathie.

**† Sémina Stramonii. Stechapfelkörner.

Semences de Pomme-épineuse. Stramonium Seeds.

Datúra Stramónium. Solanacéae, Nachtschattengewächse.

Deutschland.

Samen klein, schwach nierenförmig, braunschwarz, glanzlos, etwa 2—4 mm lang und breit; fein punktiert, innen weiß, geruchlos; Geschmack bitter, scharf (siehe auch Folia Stramonii).

Bestandteile. Fettes Öl; Hyoszyamin (giftiges Alkaloid), Spuren von Atropin und Hyoszin.

Anwendung. In der inneren Medizin zu Tinkturen, Extrakten usw. gegen Asthma.

**† Sémina Strophanthi.

Strophanthussamen. Semences de strophantus. Strophantus Seeds.

Strophanthus kombe, Strophanthus hispidus. Apocynacéae, Hundstodgewächse.

Südafrika.

Die Samen verschiedener Strophanthusarten, von welchen die beiden oben genannten genauer bekannt sind. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur die von der Granne befreiten reifen Samen von Strophanthus kombe zu. Die kleinen 9—15, seltener 22 mm langen, 3—5 mm breiten und 2—3 mm dicken Samen sind mit einem großen Federschopf gekrönt, der bei der Handelsware meist entfernt ist; sind flach-lanzettlich, zugespitzt, und an der einen, etwas gewölbten Fläche stumpf-gekielt. Samenschale derb, mit graugrünen oder gelblichen, dicht anliegenden glänzenden Haaren bedeckt. Samenkern gelblich. Geruchlos; Geschmack sehr bitter (Fig. 303a und b).

Bestandteile. Ein stickstofffreies Glykosid, Strophanthin, fettes Öl.

Anwendung. Namentlich in Form einer Tinktur gleich Digitalis gegen Herzkrankheiten und Asthma.

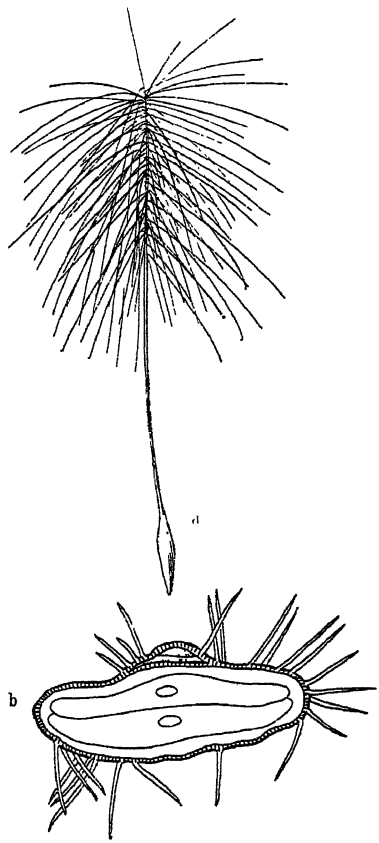


Fig. 303.
Strophanthussamen. a Mit Federschopf. b Längsschnitt des vergrößerten Samens.

Befeuchtet man einen Querschnitt des Samens mit 1 Tropfen Schwefelsäure, die mit dem vierten Teile ihres Gewichtes Wasser verdünnt ist, so nimmt besonders das Nährgewebe, meist auch der Keimling eine kräftig grüne Farbe an (Strophanthinreaktion).

Mitunter findet man Samen im Handel, die schon mit Spiritus ausgezogen sind. Man erkennt dies daran, daß die Haare nicht glänzend, sondern verklebt sind.

**†Sémina Strychni. Nuces vomicae. Strychnossamen.

Brechnüsse. Krähenaugen. Noix vomique.

Strychnos nux vómica. Loganiacéae, Strychnosgewächse.

Ostindien, Koromandelküste.

Die Beerenfrucht des immergrünen Brechnußbaumes ist einer Orange ähnlich. Unter der gelben harten Schale liegt ein saftreiches, säuerliches, nicht giftiges Fleisch, worin die 8—15 Samen eingebettet sind. Diese, die sog. Krähenaugen, sind kreisrund, scheibenförmig, mit wulstigem Rand, 2—2,5 cm im Durchmesser, 2—3 mm dick, gelbgrau, mit dichten, von der Mitte nach dem Rande zu anliegenden glänzenden Haaren; die Samenschale dünn, das Nährgewebe hornartig, weißgrau, der Keimling etwa 7 mm lang, mit herzförmigen Samenlappen, das Würzelchen dem Rande des Samens zuwendend, so daß dadurch eine Erhöhung am Rande entsteht. Von dem in der Mitte befindlichen, etwas hervortretenden Nabel zieht sich bis zum Rande eine Leiste. In Wasser eingeweicht, läßt sich der Same in zwei scheibenartige Hälften trennen. Geruchlos; Geschmack (Vorsicht) sehr bitter. Das Nährgewebe enthält keine Stärke. Legt man einen Schnitt davon in einen Tropfen rauchende Salpetersäure, so färbt er sich orangegelb.

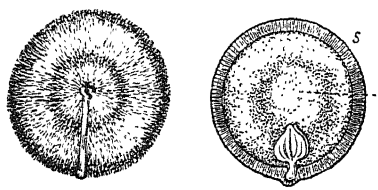


Fig. 304.
1. Samen in natürl. Gr. 2. Längsdurchschnitt, s Samenschale.

Strychnossamen kommen meist über Bombay, Madras und Kochin in den Handel (Fig. 304).

Bestandteile. Zwei sehr giftige Alkaloide, Strychnin 0,9—1,9 % (s. d.) und Bruzin, gebunden an Igasursäure. Außerdem ein Glykosid Loganin. Ferner Zucker und fettes Öl.

Anwendung. Die Nuces vomicae werden innerlich in sehr kleinen Dosen als Pulver, Tinktur oder Extrakt gegen Nervenleiden, Magenkatarrh und ähnliche Leiden, auch bei Ruhr und Durchfall gegeben. Außerdem zur Darstellung der Alkaloide.

Beim Raspeln und Pulvern ist große Vorsicht anzuwenden. Größere Mengen des Pulvers bewirken starkes Erbrechen, dann Lähmungserscheinungen, Starrkrampf; 3 Gramm sollen schon den Tod eines erwachsenen Menschen herbeiführen. Bei etwaigen Vergiftungsfällen ist sofort ein Arzt hinzuzuziehen; vorher sind die bei den Giften und

Gegengiften angegebenen Mittel, vor allem starker Kaffee und etwas Gerbsäure anzuwenden.

Brechnußpulver weist man wie folgt nach:

1 Teil Pulver wird mit 10 Teilen verdünntem Weingeist 1 Minute lang in schwachem Sieden erhalten. Von dem stark bitter schmeckenden Filtrat verdampft man 5 Tropfen gemischt mit 10 Tropfen Schwefelsäure auf dem Wasserbade, es entsteht eine violette Färbung, die auf Zusatz einiger Tropfen Wasser verschwindet, aber bei erneutem Verdampfen wieder auftritt. Beim Verbrennen darf Brechnuß nur 3 % Rückstand geben.

**†Sémina St. Ignátii. Fabae Ignatii. Ignatiusbohnen.

Féve de Saint-Ignace. St. Ignatius-Beans.

Strychnos Ignátii. Loganiacéae, Strychnosgewächse.

Philippinen.

Die Frucht des kletternden Strauchs ist kürbisartig; unter der harten Schale liegt ein bitteres Fruchtfleisch, in dem die zahlreichen Samen dicht aneinander eingebettet sind. Sie sind meist dreieckig, 2—2½ cm lang, bis zu 2 cm breit, sehr verschieden gestaltet. Außen grau bis braun, fein gerunzelt; innen hornartig, graugrünlich. Geruchlos; Geschmack sehr bitter.

Bestandteile. Dieselben wie bei den Nuces vomicae, nur mehr Strychnin als Bruzin.

Anwendung. Medizinisch so gut wie gar nicht, dagegen vielfach in den chemischen Fabriken zur Darstellung des Strychnins. Da sie noch giftiger als die Nuces vomicae sind, ist die größte Vorsicht bei ihrer Verarbeitung geboten.

Sémina (Fabae) Tonco. Tonkabohnen.

Fève de Tonka. Tonko-Beans.

Dipterix oder *Coumarouna odoráta*, *D. oppositifólia*. *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Venezuela (Angostura), Guayana.

Die Bohnen der Angostura und der sog. holländischen Sorte von Dipterix odorata sind 3—4 cm lang, bis zu 1 cm breit, etwa 8—10 mm dick, meist etwas gekrümmt, an beiden Enden stumpf; mit dünner, zerbrechlicher, leicht ablösbarer, schwarzer, fettglänzender, runzeliger Samenschale. Samenlappen gelbbräunlich, meist durch einen mit Kumarinkristallen bedeckten Spalt getrennt (Fig. 305). Angostura ist der alte Name der heute Ciudad Bolivar genannten Hauptstadt Venezuelas am Orinoko. Die sog. englischen Tonkabohnen, auch Para-Tonkabohnen genannt, von Dipterix oppositifolia aus Englisch-Guyana, sind bedeutend kleiner, außen mehr braun als schwarz,

T.



Fig. 305. Tonkabohne natürl. Gr.

innen ebenfalls heller, mehr weiß, selten kristallisiert. Die Frucht des eine Höhe von 20 m erreichenden Baumes ist eine Art Steinfrucht und liegt in der hülsenartigen harten Steinschicht ein Same.

Um das Kristallisieren der Bohnen zu verstärken, soll man sie nicht gänzlich reif in Fässer packen und schwitzen lassen, darnach mit Rum übergießen, diesen aber bald wieder abfließen lassen.

Geruch vanille- und melilotenartig; Geschmack bitter, gewürzhaft und ölig.

Bestandteile. Kumarin (s. d.); Fett, Stärke.

Anwendung. Zu Parfümeriezwecken, zwischen Rauch-, Schnupf- und Kautabak, und als Ersatz des Waldmeisters bei der Maiweinessenz.

Als Ersatz der zeitweilig sehr teuren Tonkabohnen wird eine Droge unter dem Namen Vanilla-Root in den Handel gebracht. Es sind die Stengel und Blätter von Liatris odoratissima. Die Ware riecht ungemein stark nach Kumarin und wird namentlich von den Tabakfabrikanten sehr gesucht.

Gruppe XII.

Sporen, Drüsen, Haare, Gallen.

Lycopódium. Sporae Lycopódii. Bärlappsporen.

Bärlappsamen. Hexenmehl. Streupulver. Blitzpulver. Wurmmehl. Soufre végétal. Earthmoss-Seeds.

Lycopódium clavátum. Lycopodiaceae, Bärlappgewächse.

Nördliches Europa.

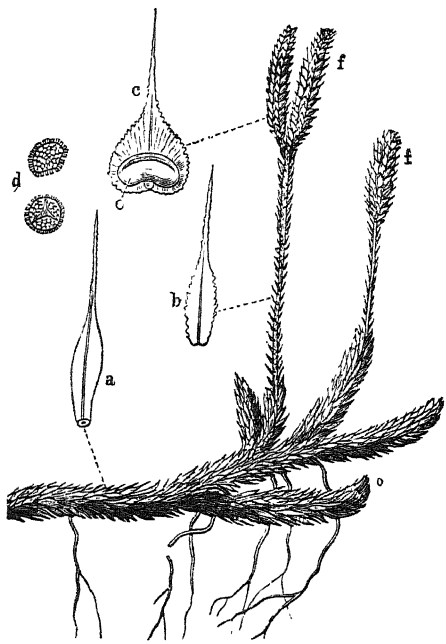


Fig. 306. Lycopodium clavatum.
Ein Stück des Stengels mit Fruchtähren (f), halbe Gr. a Stengel-, b Fruchtstengelblatt (beide vergr.), c Deckblatt aus der Fruchtähre mit Sporangium, d Sporen.

Die Pflanze ist krautartig, kriechend, mit ährchenartigen, aufrechtstehenden Sporenträgern. Diese werden im Juli bis September, kurz bevor sie reif sind und zu stäuben beginnen, eingesammelt, in Gefäßen an der Sonne getrocknet und dann ausgeklopft. Das so gewonnene Pulver ist das Lykopodium (Fig. 306).

Es sind die Sporen der Pflanze, die sich in eigenen nierenförmigen Sporenbehältern (Sporangien) befinden, die an der Innenseite, an der Basis der sporentragenden Blätter stehen.

Lykopodium ist ein leichtes, blaßgelbes, sehr bewegliches, gewissermaßen fließendes Pulver (Zeichen der Güte und Reinheit). In die Lichtflamme geblasen, blitzartig verbrennend, auf Wasser schwimmend, da es lufthaltig ist, obgleich spezifisch schwerer als das Wasser. Nur nachdem es im Mörser unter starkem Druck zerrieben, läßt es sich mit Wasser mengen; mit Wasser gekocht sinkt es unter.

Unter dem Mikroskop zeigt es eine eigentümliche charakteristische Form; 4seitig mit einer gebogenen Fläche, während die übrigen drei gerade sind, netzadrig und mit drei an der Spitze zusammenfließenden Leisten besetzt, dadurch von allen anderen Beimengungen zu unterscheiden.

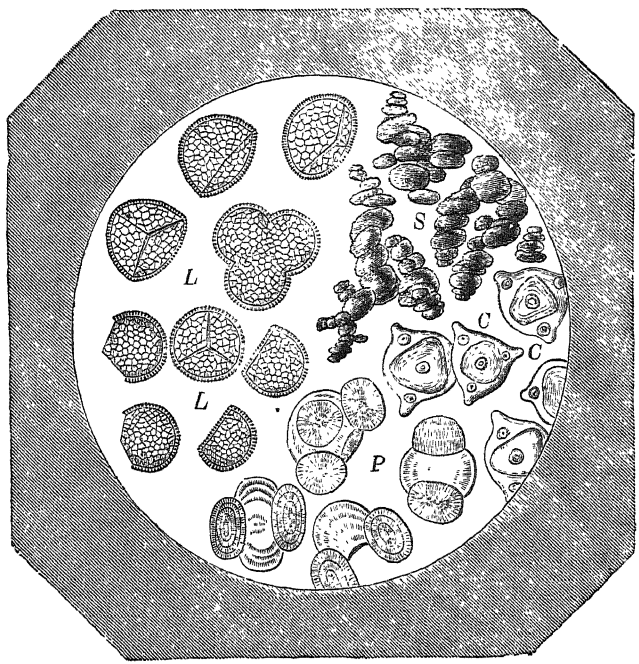


Fig. 307.
Lycopodium und seine Verfälschungen. L Lycopodium. P Pollenkörner von Pinus silvestris. C Pollenkörner von Corylus avellana. S Sulfur sublimatum. (Alles 200mal vergrößert).

Bestandteile. Fettes Öl bis 50 %; Schleim; Spuren von Pflanzensäuren; Zucker und Spuren eines flüchtigen Alkaloids.

Anwendung. Innerlich, mit Wasser zu einer Art Emulsion verrieben, gegen Blasenleiden. Meist aber als Streupulver gegen das Wundsein der Kinder. In der Pyrotechnik und zum Einstreuen in Maschinengußformen, daß der Guß nicht anhaftet.

Als Verfälschungen kommen vor: Blütenstaub der Kiefer und des Haselnußstrauchs (Corylus avellana), Schwefel, Stärkemehl, Kreide, Gips, Schwerspat, Sand usw. Erstere durch das Mikroskop zu er-

kennen; letztere fallen beim Schütteln mit Chloroform zu Boden, während das reine Lykopodium oben schwimmt. Geringe Mengen von Blütenstaub der Nadelhölzer können meist nicht als Verfälschung angesehen werden, da sie von in der Nähe wachsenden Bäumen auf die Lykopodiumpflanze gefallen sind. Jedoch werden in Österreich die Pollen direkt eingesammelt und zum Verkauf gebracht, die dann zweifellos als Verfälschungsmittel dienen. Oder man weist die mineralischen Beimischungen durch Bestimmung des Aschengehalts nach. Unverfälschtes Lykopodium darf von 100 Teilen nach dem Verbrennen nur 3 Teile Asche hinterlassen. Schwefel erkennt man bei dem Verbrennen an dem Geruch nach schwefliger Säure (Schwefeldioxyd) (Fig. 307). Eine Auffärbung mit gelbem Teerfarbstoff, die in neuerer Zeit beobachtet worden ist, erkennt man beim Kochen mit Wasser, es färbt sich gelb.

Gutes Lykopodium muß hell von Farbe, frei von Blättern, Stengelchen und leichtfließend sein. Es darf niemals bei offenem Licht umgefüllt werden, da es infolge der Feinheit sehr leicht Feuer fangen kann.

Die bei weitem größte Menge der Handelsware stammt aus Rußland, doch liefern auch Harz, Rhön, Spessart und die Schweiz ziemlich bedeutende Quantitäten.

Lúpulin. Glándulae Lúpuli. Lupulin. Hopfendrüsen. Lupuline. Lupulin.

Húmulus Lúpulus. Moracéae, Maulbeergewächse.

Wild und kultiviert.

Das Lupulin besteht aus den Öldrüsen der Hopfenkätzchen (s. Flor. Lupuli) und wird durch Reiben und Absieben von diesen getrennt. Mehlartig fein, frisch gelbgrün. Geruch und Geschmack kräftig aromatisch. Mit der Zeit wird es braun, nimmt käseartigen Geruch an und ist unwirksam. Guter Hopfen gibt etwa 10% Öldrüsen. Unter dem Mikroskop hat Lupulin eine gedrungene pilzförmige Gestalt (Fig. 308).

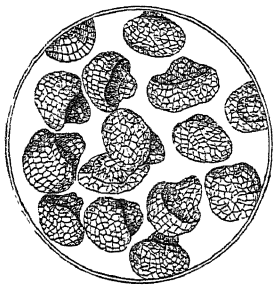


Fig. 308.
Glandulae Lupuli.
50 mal vergr.

Bestandteile. Bitteres, goldgelbes Harz etwa 50 %; ätherisches Öl 1—3 %; etwas Gerbsäure und 10% Bitterstoff.

Anwendung. Das Lupulin ist der eigentlich wirksame Bestandteil des Hopfens und beruht auf seiner Gegenwart auch die Anwendung des Hopfens beim Brauen. Medizinisch findet es in kleinen Gaben Verwendung gegen verschiedene Leiden der Harn- und Geschlechtsorgane in Mengen von 0,5—1 g mehrmals täglich. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation, bei der Bereitung von Wermutwein. Es muß vor Licht geschützt aufbewahrt und alljährlich erneuert werden.

**Kamala. Glandulae Rottlérae. Kamala.

Mallotus Philippinénsis. (Rottlera tinctória.) Euphorbiacéae. Wolfsmilchsgewächse.

Vorderindien, Philippinen, Australien.

Die im März geernteten Früchte des strauchartigen Baumes sind 3fächerige Kapselfrüchte; dicht mit kleinen rotbraunen Drüsen und Büschelhaaren bedeckt. Diese werden zur Zeit der Reife abgebürstet oder durch Schütteln in Sieben und Reiben der Früchte, vielfach unter Zusatz von Sand oder Bolus gesammelt und bilden die Kamala des Handels; eine feines, dunkelrotes Pulver, das für den medizinischen Gebrauch durch vorsichtiges Absieben möglichst von etwa beigemengtem Sand befreit werden muß. Eine gute Ware für medizinische Zwecke darf beim Veraschen höchsten 6—8% Rückstand hinterlassen (Fig. 309). Das Pulver ist sehr leicht, verbrennt, in die Flamme geblasen, gleich dem Lykopodium, mischt sich nicht mit Wasser und gibt auch an dieses nichts ab, siedendes Wasser wird schwach hellgelblich, dagegen wird alkalisches Wasser tiefrot dadurch gefärbt. Zieht man Kamala mit Schwefelkohlenstoff aus, so erhält man beim Verdunsten gelbe Kristalle, das sog. Rottlerin, das mit Alkali eine tiefrote Farbe gibt. Geruch und Geschmack fehlen.

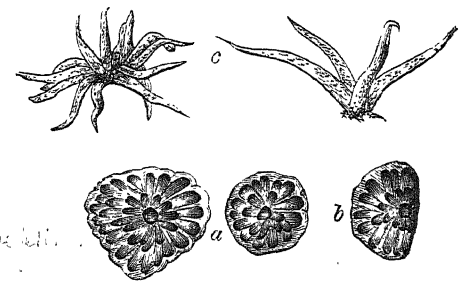


Fig. 309.
Kamaladrüsen. b von der Seite gesehen. c Büschelhärchen.

Bestandteile. Rottlerin; Farbstoff; Spuren von ätherischem Öl; verschiedene Harze.

Anwendung. Als ausgezeichnetes Bandwurmmittel, 6—12 g, am besten in mehrere Dosen geteilt. In Indien, England und auch bei uns benutzt man die Kamala zum Färben von Geweben. Kamala für Färberei enthält mitunter bis zu 60% fremder Bestandteile. Unter Wurrus oder Warrus sind ähnliche Drüsen der Hülsenfrüchte von Crotalaria erythrocarpa Arabiens und Nordafrikas zu verstehen. Sie sind durch das Vorhandensein von einfachen Haaren zu erkennen. Haben so ziemlich dieselben Bestandteile wie Kamala und ersetzen diese häufig beim Färben.

Penghawar Djambi. Pulu Paku Kidang.

Unter diesen Namen kommen die Spreuhaare der Wedelbasen verschiedener ostindischer Baumfarne, namentlich Cibotium Baromez, in den Handel. Sie bilden eine weiche, krause, goldgelbe bis braune Wolle, deren einzelne Härchen mehrere Zentimeter lang sind, und die als blutstillendes Mittel dient. Ihre Wirkung ist eine mechanische, indem sie das Serum (Blutwasser) des Blutes aufsaugen und dieses dadurch verdicken. In großen Massen werden sie als Polstermaterial verarbeitet.

Gallae. Galläpfel. Gallen.

Unter Galläpfel verstehen wir krankhafte Auswüchse, dadurch hervorgerufen, daß verschiedene Insekten ihre Eier mittels Legestachels in Blattknospen, Blätter oder Früchte legen. Durch den Stich und die weitere Entwicklung der Eier entsteht an der betreffenden Stelle ein verstärkter Säftezufluß. Es bildet sich um das Ei und später um die Larve eine starke Zellenwucherung und allmählich entsteht der Auswuchs, den wir Galle nennen.

Wir können zwei Hauptgruppen unterscheiden. Eichengallen, Galle de Chêne, Oak-Apples, Gall-Nuts, die eigentlichen Galläpfel, hervorgerufen durch den Stich der Eichengallwespe, Cynips Gallae tinctoriae, auf verschiedenen Eichenarten, und die chinesischen und japanischen Gallen, entstanden durch den Stich der chinesischen Blattlaus, Aphis chinensis oder Schlechtendalia chinensis, auf den Blättern und Zweigen einer Sumachart, Rhus semialata.

Von den Eichengallen unterscheidet man im Handel asiatische, meist auf Quercus infectoria, und europäische auf Quercus cerris und sessiliflora gewachsen.

Die asiatischen sind voll, schwer, 1—2,5 cm im Durchmesser, rundlich, oder birnenförmig, stachligwarzig, sehr hart, beim Zerschlagen innen strahlig oder körnig und einen deutlich begrenzten, stärkehaltigen Kern mit einer etwa 5 mm großen Höhlung zeigend, worin sich bei Gallen ohne Flugloch noch das Tier befindet. Die beste Sorte kommt unter dem Namen Aleppo oder türkische G., Gallae Halepenses, in den Handel, über Triest, Genua, Marseille und Liverpool. Unsortiert ist diese Ware gemengt aus kleineren, fast schwärzlichen, sehr höckerigen und größeren, grünlichen, weniger stachligen, leichteren Gallen. Letztere sind minderwertig, vielfach schon mit einem Bohrloch versehen, aus dem das Insekt ausgeschlüpft ist. Die Smyrna, Tripolitaner und syrischen Gallen sind blaß, glänzend, porös und leichter als die vorige Sorte (Fig. 310).

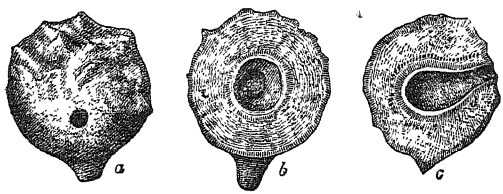


Fig. 310.
Türkische Galläpfel. a ein ganzer G. mit Flugloch. b und c derselbe im Durchschnitt. b ohne, c mit Flugloch.

Gute Galläpfel müssen möglichst frei von angebohrten sein, weil bei diesen der Gerbstoffgehalt geringer ist als bei den nicht völlig entwickelten.

Die europäischen Galläpfel sind außen glatt, höchstens runzlig, leicht, bedeutend kleiner, ohne Stärkegehalt, aber so geringwertig, daß sie für den Drogenhandel gar nicht in Betracht kommen.

Chinesische oder japanische Gallen, Gallae sinenses, sind äußerlich von den Eichengallen sehr verschieden. 3—8 cm lang, 2 bis 4 cm breit, meist nach beiden Enden verjüngt, aufgeblasen, dünnwandig,

und da sie vor dem Trocknen in heißes Wasser gelegt werden, hornartig, mit zackigen Auswüchsen oder unverzweigt, dann pflaumen- oder birnenförmig, leicht zerbrechlich; außen graugelb, mit feinen Haaren bedeckt (Fig. 311).

Bestandteile. Gerbsäure 50—70 %, sog. Gallusgerbsäure, und zwar enthalten die chinesischen mehr davon als die Eichengallen (bis zu 77 %) (s. Acidum tannicum); Gallussäure 2 %; Ellagsäure (aus der Gerb- und Gallussäure durch Einwirkung von Luft entstanden $C_{14}H_6O_8 + 2\,H_2O$), Gummi; Stärke (europäische und chinesische nicht).

Anwendung. Mitunter gegen Zahnschmerz und gegen Frostleiden in Form eines spirituösen Auszuges, als Zusatz zu Kopfwässern, ferner auch zu Holzbeizen. Vor allem zur Darstellung des Tannins; in der Färberei und zur Tintenfabrikation (s. d.).

Bei den oft hohen Preisen der Galläpfel hat man zahlreiche andere Stoffe, welche ebenfalls eisenbläuenden Gerbstoff enthalten, als Surrogate in den Handel gebracht. Hierher gehören unter anderen:

Knoppern, entstehen durch den Stich von Cynips Quercus calicis in den jungen Fruchtbecher von Quercus pedunculata und sessiliflora. Sie sind etwa 2—3 cm groß, gelbbraun, kantig, stachelig und umschließen oft noch die verkrüppelten Samen. Sie werden im Herbst gesammelt. Hauptbezugsländer sind Ungarn, Kroatien und Dalmatien.

Valonen oder orientalische Knoppern, auch Ackerdoppen genannt, sind die Fruchtbecher von Quercus Agilops, Quercus Valonia und kommen von den Ionischen Inseln, der Krim usw.

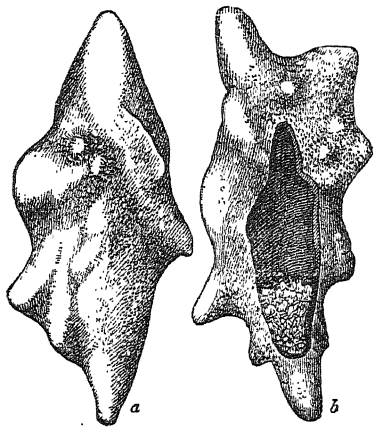


Fig. 311.
Chinesische Galläpfel. b geöffnet, um den Inhalt zu zeigen.

Ferner gehören hierher Algarobilla, die Schoten eines chilenischen Schmetterlingsblütlergewächses, Caesalpinia melanocarpa; Manglerinde von Afrika, dicke, rotbraune Rindenstücke, und vor allem:

Dividivi oder Libidivi, die Schoten von Caesalpinia coriaria, aus Westindien und Südamerika. Sie sind 3—5 cm lang, etwa 2 cm breit, gekrümmt, sichel- oder S-förmig, 3—9fächerig, nicht aufspringend, braun, glänzend. Enthalten 30—50 % Ellagengerbsäure ($C_{14}H_{10}O_{10}$).

Bablah, die Schoten von Acacia bambola und einigen anderen Mimosenarten Ostindiens. Glatt, 3gliedrig, eingeschnürt, fein und kurz, graubehaart; die Samen schwarzbraun, mit gelbem Rand.

Myrobalanen, die Früchte verschiedener Terminaliaarten Indiens. Dattel- oder birnförmig, etwa 5 cm lang, 2,5 cm dick, mit Längsrunzeln versehen, gelb bis dunkelbraun. Enthalten bis 45 % Gerbsäure von der Zusammensetzung der Ellagengerbsäure.

Alle diese verschiedenen Surrogate, zu denen noch das Quebrachoholz kommt, sind meist bedeutend gerbstoffärmer als die türkischen und chinesischen Gallen, können auch zur Darstellung des Tannins nicht benutzt werden, dienen daher nur zu Färberei- und Gerbereizwecken und zur Tintenfabrikation.

Gruppe XIII.

Gummata. Gummiarten.

Unter Gummi im pharmakognostischen Sinn verstehen wir an der Luft eingetrocknete Pflanzensäfte, welche in Wasser entweder löslich sind oder nur stark aufquellen und in dieser wässerigen Lösung eine klebrige Beschaffenheit zeigen. In Alkohol sind sie unlöslich, werden sogar durch ihn aus ihrer wässerigen Lösung ausgefällt. Das Pflanzengummi steht in enger Verwandtschaft mit dem Dextrin und entsteht wahrscheinlich aus einer Umsetzung der Zellulose durch ein Ferment. Das Gummi findet sich in fast allen Pflanzensäften, jedoch sind es nur die Familien der Mimosoideae, Holzgewächse mit paarig gefiederten Blättern, und der Papilionatae, der Schmetterlingsblütlergewächse, die beide Unterfamilien der Leguminosae, der Hülsenfrüchtler, bilden, ferner die Familie der Pruneae, eine Unterfamilie der Rosaceae, der Rosengewächse, z. B. Prunus domestica, Zwetsche oder Pflaume und Prunus cerasus, die Sauerkirsche, die uns Drogen dieser Gruppe liefern.

Gummi Africánum oder Gummi Mimósae.

Gomme arabique vraie ou de Sénégal. Gum Arabic.

Acacia-Arten. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Mimosoideae.*

Nordost- und Nordwestafrika.

Hierher gehören die beiden Hauptgruppen dieser Gummiart, das arabische und das Senegal-Gummi.

Gummi arabicum, arabisches Gummi. Der Name ist insofern falsch, als es nicht aus Arabien kommt, sondern nur in früheren Zeiten über Arabien ausgeführt wurde. Es stammt in Wirklichkeit aus Oberägypten, Nubien, Kordofan, aus der Gegend des weißen Nils, wird deshalb auch Sudangummi genannt und kommt jetzt über Omdurman, Suakin, Massauah und Gedda (Dschidda) nach Kairo, und von dort über Triest in den Handel. Kleinere Quantitäten gehen auch noch heute über Ostindien in den europäischen Handel über. Als Stammpflanzen werden namentlich Acacia Senegal (auch A. Verek genannt), A. arabica, A. tortilis, A. Ehrenbergiana angegeben, stachelige Bäume und Sträucher aus der Familie der Mimosoideen, die in den steppenartigen Wüsten jener Gegenden wachsen und eine Höhe bis zu 6 m erreichen. Während der trockenen Jahreszeit, im Januar bis April, zur Blütezeit, reißt die Rinde der Bäume

vielfach ein oder wird künstlich eingeritzt; aus den Rissen tritt das anfangs flüssige, bald aber erhärtende Gummi aus und wird von dem Winde herabgeworfen und gesammelt, die Ernte ist mehr oder weniger groß, je nachdem die heißen Winde häufiger oder weniger häufig auftreten. Während sich die Ernte im Jahre 1908 nur auf $8^1/_2$ Millionen Kilogramm belief, konnten im Jahre 1909 fast 13 Millionen Kilogramm, im Jahre 1912 sogar $17^1/_2$ Millionen Kilogramm eingesammelt werden. Die ersten Zufuhren werden von den europäischen Abnehmern nicht so geschätzt, da sie infolge des schnelleren Transportes auf der Eisenbahn noch nicht genügend ausgetrocknet sind. Es sind für G. arabicum das Lagern in den heißen Gegenden der Ursprungsländer und der frühere Transport mittels der Kamele nur von Vorteil. Gummi arabicum bildet runde Stücke, diese zerbröckeln jedoch beim völligen Austrocknen in kleinere, eckige Bruchstücke von sehr verschiedener Größe und weißer bis brauner Farbe. Außen matt und rissig, Bruch feinmuschlig, glasglänzend, durchsichtig. Das echte arabische Gummi zieht keine Feuchtigkeit an, ist leicht zu pulvern und löst sich in dem doppelten Gewichte kalten Wassers vollständig auf. Der entstandene Gummischleim zeigt faden Geschmack und schwach saure Reaktion. Ist mit Bleiazetatlösung ohne Trübung mischbar, wird jedoch durch Bleiessig ausgefällt, selbst wenn in 50000 Teilen der Gummilösung nur 1 Teil Gummi vorhanden ist. Durch Weingeist, Eisenchloridlösung und Borax wird Gummilösung zu einer steifen Gallerte verdickt. Handelssorten sind: Kordofan, Gezireh, Suakin, Gedda, wovon Kordofan die beste Ware ist.

Gummi-Senegal, Senegalgummi, ebenfalls von Acacia Senegal, wie Kordofangummi, abstammend, ferner von Acacia vera, A. Adansonii, kommt aus Senegambien, den französischen Besitzungen am Senegal, über St. Louis und Gorée und von dort über Bordeaux und über Marseille in den Handel. Es bildet runde Stücke mit weniger stark gerissener Oberfläche, zuweilen auch mehr längliche oder wurmförmige Stücke mit großmuscheligem Bruch. Es unterscheidet sich von der vorigen Sorte sehr charakteristisch dadurch, das es nicht freiwillig zerbröckelt; es zieht im Gegenteil Feuchtigkeit an, eignet sich deshalb schlecht zum Pulvern. Der Geschmack ist etwas säuerlich; in kaltem Wasser löst es sich selten vollkommen, sondern quillt mehr oder weniger auf. Hierher gehören Galam-, Salabreda-, Bonda-Gummi u. a. m.

Außer diesen beiden Hauptsorten kommen namentlich seit der zeitweiligen enormen Preissteigerung des arabischen Gummis verschiedene andere Mimosengummis von Mogador, vom Kap der guten Hoffnung, aus Kamerun, aus Deutsch-Südwestafrika, über Angra Pequena, Australien, Ostindien und Amerika in den Handel. Sie sind in einzelnen Sorten (wie die Angra Pequenasorte) recht schön von Aussehen, gleichen in Art und Form dem arabischen G., sind aber meist sehr geringwertig, da sie sich nur zum Teil lösen. Sie sind nur für einzelne technische Zwecke, bei denen es sich nicht um eine völlige Lösung handelt, brauchbar. Einige von ihnen quellen in kaltem Wasser nur zu einer gallertartigen Masse auf.

Alles Kordofan-Gummi kommt naturell in den europäischen Handel und wird hier erst nach Größe und Farbe sortiert, während Senegalgummi häufig schon in den Ausfuhrhäfen sortiert wird. Man unterscheidet electum oder albissimum, die hellsten, fast farblosen Stücke; dann hellblond, blond und naturell; endlich die abgesiebten, ganz kleinen Bruchstücke, vielfach untermischt mit Sand und sonstigen Unreinigkeiten als Gummi arabicum in granis. Kirsch- oder Pflaumengummi, Gummi Cerasorum, aus der Rinde der Kirsch-, Pflaumen- und Aprikosenbäume ausgeflossenes und an der Luft erhärtetes Gummi, mit denen die ordinären Sorten häufig vermengt sind, ist weicher, mehr braun oder bernsteingelb und löst sich in Wasser nur zum Teil auf.

Bestandteile. Arabin- oder Gummisäure etwa 80%; Kalk und Magnesia 3%; Wasser 17%; Spuren von Zucker. Das Gummi besteht in der Hauptsache aus saurem arabinsaurem Kalk, ferner arabinsaurer Magnesia. Außerdem sind ungeformte Fermente, sog. Oxydasen vorhanden, die auf viele andere Körper oxydierend einwirken, durch Erhitzen des Gummis oder seiner Lösung aber unwirksam gemacht werden. Die Bestandteile sind auch bei den nicht völlig löslichen Sorten dieselben. Man nimmt an, daß hier nur eine andere Modifikation der Arabinsäure vorhanden ist, die man mit Metaarabin bezeichnet hat.

Anwendung in der Medizin als reizlinderndes Mittel bei katarrhalischen Leiden, Durchfall usw. usw. (Pasta gummosa, Pasta Althaeae). Ferner als Bindemittel für Öl und Wasser (Emulsionen); als Bindemittel für Pillen usw. In der Technik ist seine Anwendung sehr mannigfaltig als Klebmaterial, als Schlichte und zum Verdicken der Druckfarben usw.

Gummi Tragacántha. Tragant. Gomme adragante. Tragacanth.

Astrágalus verus, *A. Créticus*, *A. gúmmifer*. *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Kleinasien, Griechenland, Syrien, Anatolien, Persien.

Die genannten strauchartigen, dornigen Astragalusarten werden nirgends kultiviert; die Ware wird nur von wildwachsenden Pflanzen gewonnen. In der Türkei sind die Hauptgewinnungsbezirke Kaisarieh, Ewerek und Nigde. Die hier geerntete Ware wird über Konstantinopel verschickt (Fig. 312). Der Tragant ist ein verhärteter Pflanzenschleim, der teils freiwillig, teils durch künstliche Einschnitte und Stiche ausfließt, namentlich aus dem unteren Teil des Baumes. Man entblößt zu diesem Zweck den unteren Teil des Stammes und den oberen Teil der Wurzel von der Erde und macht hier die Einschnitte oder Stiche. Der austretende Saft erhärtet bei günstigem, trockenem Wetter innerhalb drei Tagen. Die Ernte findet im Juni statt. Die Stücke sind je nach der Form des Einschnittes blätterartig, bandförmig oder wurmförmig, vielfach gewunden und gedreht, mit dachziegelförmig übereinander liegenden Schichten. Milchweiß bis gelblich, matt und durchscheinend, die ordinären Sorten bräunlich. Geruchlos und von fadem, schleimigem Geschmack. Man unterscheidet im Handel Smyrna- oder

Blättertragant von Astragalus verus, Kleinasien; besteht aus großen flachen, meist sichelförmig gebogenen und bandförmigen, hornartigen Stücken. Es ist die beste und teuerste Sorte. Man unterscheidet hiervon wieder Ia Ia weiße Blätter, Ia weiße Blätter, weiße Blätter, weißblonde Blätter, rötliche Blätter und schließlich die Ausschußqualitäten. Morea- oder Vermicelltragant von Astragalus Creticus, Griechenland und Kreta, meist über Triest in den Handel kommend, wurmförmig. Syrischer und Persischer, Traganton genannt, von Astragalus gummifer ist freiwillig ausgeflossen, bildet bedeutend größere, mehr klumpige Stücke von gelber bis brauner Farbe und bitterem Geschmack.



Fig. 312. Astragalus verus. $^1/_2$ nat. Größe.

Bestandteile. Bassorin etwa 60%, in Wasser nur aufquellend; etwas Stärke und Zellulose; Wasser etwa 20%. Invertzucker.

Anwendung ähnlich wie die des Gummi arabicum als Appreturmittel; als Bindemittel für Zucker-, Konditorwaren, Pastillen, Räucherkerzen, Tuschfarben, zu kosmetischen Mitteln usw.

Zur leichten Darstellung eines Tragantschleims bedient man sich folgender Methode. Man schüttet das Tragantpulver in eine Flasche, durchfeuchtet es mit Weingeist, gibt rasch die ganze, 50—100fache Menge Wasser hinzu und schüttelt kräftig durch. Innerhalb weniger Minuten hat man einen vollständig gleichmäßigen Schleim von etwas milchiger Farbe (Bandoline). Durch Kochen kommt der Tragant allerdings mehr in Lösung, der Schleim wird aber dünnflüssiger. Tragantschleim wird beim Erwärmen mit Natronlauge gelb gefärbt.

Tragant ist nur nach sehr scharfem Austrocknen bei einer Temperatur von 40°—60° C zu pulvern.

Tragantpulver wird häufig mit Stärke und Gummiarabikum verfälscht. Auf Stärke prüft man folgendermaßen. Man bereitet aus 1 Teil

Tragant und 50 Teilen Wasser einen trüben Schleim, der nicht kleben darf. Verdünnt man den Schleim mit Wasser, filtriert die Flüssigkeit ab, so wird der Filterrückstand durch Jodwasser schwarzblau, die abfiltrierte Flüssigkeit darf aber durch Jodwasser nicht verändert werden.

Gummiarabikum weist man nach, indem man 1 g Tragant mit 50 g Wasser und 2 g Guajaktinktur mischt. Nach 3 Stunden darf die Flüssigkeit nicht blau geworden sein, sonst ist das Tragantpulver mit Gummiarabikum verfälscht. Oder man fügt einer kalt bereiteten wässerigen Tragantpulverlösung ein gleiches Volumen einer wässerigen Guajakollösung 1 : 100 und 1 Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zu. Ist Gummiarabikum vorhanden, so wird die Flüssigkeit bald braun. Bei beiden Prüfungen beruht die Reaktion auf dem Gehalt an Oxydase im Gummiarabikum.

Auch das gepulverte sogenannte indische Gummi von Sterculia urens, das von Bombay nach London verschifft wird, dient zur Verfälschung des Tragantpulvers. Man weist es nach, indem man in einem 100 ccm fassenden Zylinder 2 g des zu untersuchenden Tragantpulvers mit etwas Weingeist durchfeuchtet, mit 50 ccm destilliertem Wasser gleichmäßig anschüttelt, darauf 50 ccm einer vierprozentigen Boraxlösung hinzufügt und das ganze über Nacht stehen läßt. Der entstandene Schleim muß sich dann ohne Fäden zu ziehen ausgießen lassen. Bei Vorhandensein von indischem Gummi ist eine zähflüssige Masse entstanden.

Im Jahre 1912 wurden in Deutschland 818200 Kilogramm Tragant eingeführt. Haupthandelsplatz für Deutschland ist Hamburg. Im übrigen London, das im Jahre 1912 an 22418 Ballen eingeführt hat.

Gruppe XIV.

Gummi-resinae. Gummiharze.

Die in diese Gruppe gehörenden Drogen werden in den Preislisten vielfach als „Gummi“ aufgeführt, wie überhaupt der Name Gummi für eine ganze Reihe anderer Stoffe im Gebrauch ist, die mit dem eigentlichen Gummi nichts gemein haben.

Sehr viele Pflanzen, namentlich aus der Familie der Umbelliferae, (Doldentragende Gewächse), Euphorbiaceae (Wolfsmilchgewächse) und Burseraceae (Balsambaumgewächse) enthalten Milchsaft, der als eine Art von Harzemulsion (innige Mischung von Harz, Gummi und Wasser) anzusehen ist. Tritt dieser aus, so erhärtet er sehr rasch, zum Teil so rasch, daß man die Tropfen als sog. Tränen erkennen kann. Der so erhärtete Milchsaft ist das Gummiharz; es ist teils in Wasser, teils in Weingeist löslich, und liefert mit Wasser innig verrieben eine rahmartige Flüssigkeit (Emulsion). Die Gummiharze sind das Bindeglied zwischen dem Gummi und den Harzen. Sie enthalten gewöhnlich geringe Mengen von ätherischem Öl und fermentartigen Körpern.

Ammoníacum. Gummi-resína Ammoniacum.

Ammoniak-Gummiharz. Gomme-resine Ammoniaque. Ammoniac.

Doréma ammoníacum, D. aureum. Umbellifĕrae, Doldentragende Gewächse.

Persien, Ural, kaspisches Gebiet.

Kommt von Ispahan und Buschehr über Bombay und England in den Handel, und zwar, wie die meisten Gummiharze, in zwei Formen, als A. in granis oder lacrimis und als A. in massis. Ersteres besteht aus den einzelnen oder zu mehreren zusammenhängenden Tränen, außen gelbbräunlich, auf dem Bruch bläulichweiß. Bei der zweiten Sorte sind die Körner vollständig zusammengeflossen, vielfach vermengt mit Sand und sonstigen Unreinigkeiten, gelbbräunlich. Der Milchsaft tritt infolge von Insektenstichen aus und erhärtet allmählich an der Luft.

In der Hand erweicht das Ammoniacum und läßt sich im Winter, über gebranntem Kalk getrocknet, bei sehr starker Kälte pulvern. Geruch eigentümlich; Geschmack bitter, kratzend.

Man unterscheidet Ammoniacum von anderen Gummiharzen durch folgende Proben.

Kocht man 1 Teil mit 10 Teilen Wasser, so entsteht eine trübe Flüssigkeit, die durch Eisenchloridlösung schmutzig rotviolett gefärbt wird. Zerreibt man 1 Teil mit 3 Teilen Wasser, so entsteht eine weiße Emulsion, die durch Natronlauge zuerst gelb, dann braun gefärbt wird.

Auf Zumischung von Galbanum prüft man: man erhitzt ein Stückchen im Reagenzglase, läßt abkühlen, kocht dann mit Wasser aus, filtriert noch heiß und fügt dem Filtrat etwas Kalilauge zu. Ist Galbanum untergemischt, tritt eine grüne Fluoreszenz (Schillern) ein.

Oder man kocht 5 g zerriebenes Ammoniak-Gummiharz mit 15 g rauchender Salzsäure eine Viertelstunde lang. Filtriert durch ein angefeuchtetes Filter und übersättigt mit Ammonikflüssigkeit. Es darf sich im auffallenden Lichte keine blaue Fluoreszenz zeigen.

Beim Verbrennen von A. dürfen sich nur 7,5% Rückstand ergeben.

Bestandteile. Harz 60—70%; Gummi etwa 20%; ätherisches Öl 1—3%; etwas Salizylsäure.

Anwendung. Innerlich in Form von Emulsion gegen Lungen- und Halsleiden; größere Mengen wirken abführend. Allzu große Dosen sind zu vermeiden, da Sehstörungen eintreten können; äußerlich als erweichendes Mittel (Zusatz zu verschiedenen Pflastern), zu Hufkitt. Ferner als Zusatz zum englischen Porzellankitt.

Asa foétida. Gummi-resina Asa foetida. Stinkasant. Teufelsdreck.

Ase fétide. Stinking Assa.

Férula narthex, Férula assa foétida; Synonyma: Peucedanum Scorodósma, P. Narthex; Scorodósma foetidum. Narthex Asa foétida. Umbellifĕrae, Doldentragende Gewächse.

Persien, Steppen zwischen dem Aralsee und Persischen Meerbusen. Auch Ost-Indien.

Von den obengenannten zwei Steppenpflanzen wird der Stinkasant in der Weise gewonnen, daß man im April oder Mai die ohnehin etwas

aus der Erde tretenden Wurzeln noch mehr von der Erde entblößt, den Stengel kurz über der Erde abschneidet, die Wurzel dann einritzt oder anschneidet und den austretenden Milchsaft sammelt, entweder, indem man ihn in Tränen von der Wurzel selbst abnimmt, oder die an die Erde geflossenen Massen für sich oder mit den Tränen zusammenknetet (Fig. 313). Asa foetida kommt nur selten und zwar meist über London und Hamburg in lacrimis in den Handel, fast immer in massis und wird um so mehr geschätzt, je mehr Tränen darin sind. Der Handel bezeichnet A. f. in massis als Blockware; mit Mandeln, mit Tränen durchsetzt als mandolierte Blockware. Der Farbe nach ist die rötliche harte Blockware geschätzter als die braune gebrochene. Die Ware kommt hauptsächlich aus den Häfen des Persischen Golfes und von Bombay. Bildet bräunliche, frisch etwas weiche Massen mit eingesprengten, mandelförmigen Tränen. Diese sind auf dem frischen Bruch milchweiß; doch geht die Farbe bald in pfirsichrot, dann in violett, schließlich in braun über. Geruch äußerst streng, knoblauchartig; Geschmack bitter, widerlich. Zerreibt man 1 Teil Stinkasant mit 3 Teilen Wasser, so erhält man eine weiße Emulsion, die auf Zusatz von etwas Ammoniakflüssigkeit gelb wird. Ist Galbanum untergemischt, so wird die Emulsion bläulich.

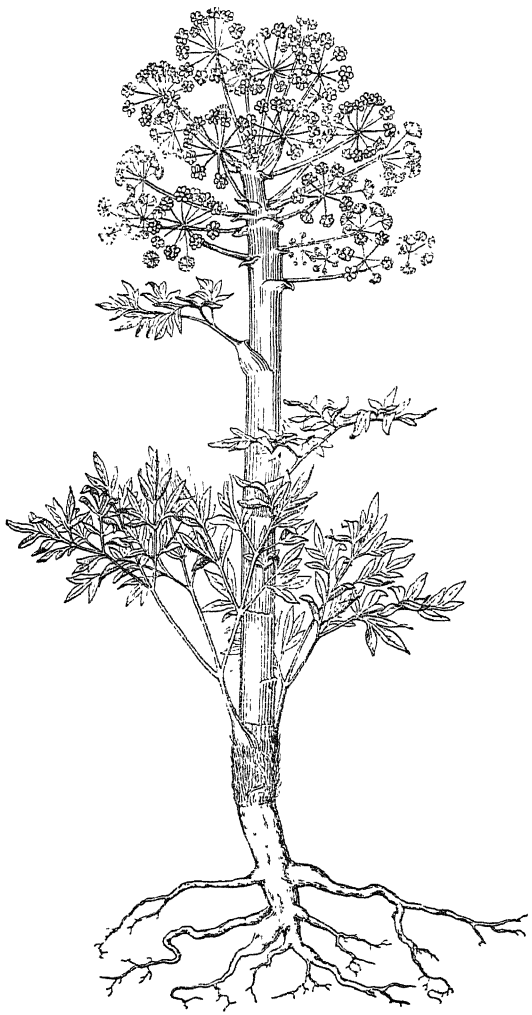


Fig. 313. Ferula Assa foetida.

Bestandteile. Harz (Ferulasäureester des Asaresinotannols, eines einatomigen Harzalkohols $C_{24}H_{33}N_4 \cdot OH$, der mit Gerbsäure eine Reaktion gibt) 60%; Gummi 25%; Salze, namentlich äpfelsaurer Kalk 10—12%; ätherisches Öl, schwefelhaltig, dem Knoblauchöl ähnlich und den Geruch

von Asa foetida bedingend, etwa 6%. Spuren von Vanillin. Häufig infolge der Einsammlungsart durch Sand und andere Stoffe verunreinigt.

Man pulvert Stinkasant, indem man ihn über Kalk trocknet und dann bei möglichst niedriger Temperatur zerreibt.

Anwendung. Innerlich als krampfstillendes Mittel; äußerlich als erweichender Zusatz zu Pflastern, in Form von Klistieren als Mittel gegen Eingeweidewürmer, als Viehwaschmittel gegen Ungeziefer und ferner zu abergläubischen Zwecken. Bei den alten Römern war und bei den Orientalen ist noch heute der Stinkasant ein beliebtes Speisegewürz.

Gerätschaften, die durch Asa foetida verunreinigt sind, reinigt man mit Sodalösung.

Das D.-A.-B., das neben Asa foetida in lacrimis auch in massis zuläßt, verlangt bei der Prüfung, daß Stinkasant an siedenden Weingeist 50% abgebe, und daß der Aschengehalt 15% nicht übersteige.

**† Euphórbium. Euphorbium. Gomme-resine d'euphorbe.

Euphórbia resinífera. Euphorbiacéae, Wolfsmilchgewächse.

Nordwestafrika. Marokko.

Kaktusähnliche, strauchartige Pflanze mit vierkantigen, fleischigen, sparrig verästelten Zweigen; sie ist an den scharfen Kanten dieser in kurzen Zwischenräumen mit drei nebeneinander stehenden dornigen Stacheln besetzt. Um diese pflegt sich der nach künstlich gemachten Einschnitten ausfließende Milchsaft anzusetzen, so daß die erhärteten rundlichen, erbsen- bis bohnengroßen Stücke, von gelber bis bräunlicher Farbe, meist noch drei Löcher, von den Stacheln herrührend, zeigen. Häufig schließen die Massen auch die Stacheln und die Früchtchen ein. Das E. ist auf der Oberfläche matt, häufig schmutzig bestäubt, auf dem Bruche wachsglänzend, wenig durchscheinend, leicht zerreiblich. Gibt mit Wasser keine Emulsion. Geruchlos; Geschmack anfangs schwach, hinterher brennend scharf. Sehr giftig!

E. darf beim Verbrennen höchstens 10% Rückstand hinterlassen. An siedenden Weingeist darf nach Forderung des D.-A.-B. Euphorbium nur 50% abgeben.

Der Staub des E. reizt die Schleimhäute der Nase, Augen usw. auf das allergefährlichste; beim Stoßen ist daher große Vorsicht geboten. Der Arbeiter darf nur mit vor das Gesicht gebundenem, feuchtem Flortuch arbeiten. Selbst beim Abwägen des Pulvers ist Vorsicht nötig.

Bestandteile. Harz; 40% Euphorbon, ein in Wasser unlöslicher, in Alkohol, Äther usw. löslicher, kristallisierbarer, chemisch indifferenter, aber die giftige Wirkung des Euphorbiums bedingender Körper; etwa 25% äpfelsaure Salze; Spuren von wachs- und kautschukähnlichen Körpern. Gummi und ätherisches Öl fehlen, und so ist E. eigentlich kein Gummiharz.

Anwendung. Innerlich jetzt sehr selten; äußerlich als hautreizender Zusatz zu Blasenpflastern.

E. kommt in Seronen oder in Bastkörben über Mogador in den Handel.

** Gálbanum. Gummi-resina Gálbanum. Mutterharz.

Férula galbaníflua (F. erubéscens); Ferula Schair und andere Arten. *Umbelliférae*, Doldentragende Gewächse.

Persien.

Kommt selten in bräunlich-gelben, etwas grünlichen Tränen, häufiger in gelbgrünlichen bis bräunlichen, formlosen, leicht erweichenden Massen, mit einzelnen, eingesprengten, helleren Tränen in den Handel. Selbst auf frischer Bruchfläche ist Galbanum niemals weiß. Geruch eigentümlich aromatisch; Geschmack bitter, scharf. Es fließt entweder freiwillig aus, oder man gewinnt es dadurch, daß man den Stengel über der Wurzel abschneidet, der Milchsaft tritt aus und trocknet an der Luft ein. Es kommt meist über Bombay in den Handel.

Bestandteile. Äth. Öl 8 und mehr Prozent; Harz etwa 60%; Gummi etwa 27%; Umbelliferon (Umbellsäureanhydrid), Galbaresinotannol (ein einatomiger Harzalkohol $C_{18}H_{29}O_2 \cdot OH$, der mit Gerbsäure eine Reaktion gibt).

Anwendung. Als Zusatz zu hautreizenden Pflastern (Empl. Galbani crocatum). Innerlich gegen Husten.

Kocht man zerriebenes Galbanum eine Viertelstunde lang mit rauchender Salzsäure, filtriert dann durch ein zuvor angefeuchtetes Filter und übersättigt das zuweilen rot gefärbte, klare Filtrat vorsichtig mit Ammoniakflüssigkeit, so zeigt die Mischung im auffallenden Lichte blaue Fluoreszenz.

Man pulvert Galbanum, indem man es über gebranntem Kalk trocknet und bei möglichst niedriger Temperatur zerreibt.

† Gutti oder Gummi-resína Guttae. Gummigutt. Gomme-gutte. Gamboge.

Garcínia Hanburyi und andere Arten. *Guttiférae*, Guttigewächse.

Siam, Hinterindien, Anam, Zeylon und Borneo.

Man gewinnt Gutti dadurch, daß man Einschnitte in die Rinde macht, Bambusröhren in die Einschnitte einschiebt und den ausfließenden Saft in den Bambusröhren freiwillig eintrocknen läßt oder durch vorsichtiges Erwärmen über Feuer eintrocknet, oder daß man Rindenstücke abtrennt, den austretenden Saft nach dem oberflächlichen Erhärten abnimmt und zu Klumpen formt. Eine schlechte Sorte erhält man durch Auskochen der Blätter und Fruchtschalen. In den europäischen Handel kommt das G. von Siam über Bangkok und Singapore und von Kambodja über Saigon in Niederländisch Kochinchina und Singapore und zwar in 2 Sorten. 1. In Röhren von 2—7 cm Durchmesser, außen gerieft durch die Eindrücke des Bambusrohrs, gelblich grün bestäubt, Bruch großmuschlig, wachsglänzend, orangegelb, Pulver goldgelb; mit 2 Teilen Wasser angerieben, eine rein gelbe Emulsion gebend (beste und teuerste Sorte), die sich auf Zusatz von 1 Teil Ammoniakflüssigkeit klärt und feurigrot, später braun wird. 2. Schollen- oder Kuchengummigutt, halbkuglige oder formlose Klumpen bis zu 1 kg Gewicht, gewöhnlich in Kürbisschalen ausgegossen, von mehr

bräunlichem, rauhem, nicht glänzendem Bruch, meist porös, eine dunklere, nicht reingelbe Emulsion liefernd. Häufig ist G. mit Reismehl verfälscht. Man erkennt dies schon äußerlich an der schmutziggelben Farbe und dem nicht glatten Bruche, oder man löst 1 g des Gutti in 5 cm Kalilauge, fügt 45 ccm destilliertes Wasser und darauf Salzsäure im Überschuß hinzu. Der durch Watte gegossenen klaren Flüssigkeit werden 1 bis 2 Tropfen Jodlösung hinzugefügt. Ist Stärke vorhanden, so zeigt sich dunkelblaue Färbung oder ebensolcher Niederschlag. Mit Sprit gibt gutes G. eine fast klare Lösung von so intensiver Färbekraft, daß es in einer 10000fachen Verdünnung noch erkennbar ist. Mit Alkalien gibt G. eine blutrote bis rotbraune Lösung. Geruch fehlt, doch reizt das Pulver zum Niesen. Geschmack anfangs süßlich, hinterher etwas scharf. Giftig! Für Kinder gilt 1 Gramm, für Erwachsene 4—5 Gramm als tödliche Menge.

Bestandteile. Saures Harz (Gambogiasäure) 60—80%; Gummi 15—25%.

Anwendung. Innerlich in sehr kleinen Dosen als drastisches Purgiermittel, namentlich bei Wassersucht; sonst als Malerfarbe, in der Photographie und in der Lackfabrikation. Vorsicht ist geboten, es darf nie zum Färben von Nahrungs- und Genußmitteln wie Konditor- und Zuckerwaren benutzt werden und darf im Kleinverkehr nur gegen Giftschein (Empfangsbestätigung) ausgeliefert werden.

Myrrha. Gummi-resina Myrrha. Myrrhen. Myrrhe. Myrrh.

Commiphóra Abyssínica, C. Schimperi. Burseracéae, Balsambaumgewächse.

Arabien. Somaliküste. Abessinien.

Der freiwillig oder infolge von Einschnitten in die Rinde ausgeflossene Milchsaft obiger Sträucher. Anfangs ölig, dann butterartig, zuletzt gelb bis braunrot erstarrend. Die Stücke sind unregelmäßig, zuweilen kuglig, sehr verschieden groß, mit rauher, unebener, löcheriger, meist bestäubter Oberfläche, leicht zerbrechlich und mit wachsglänzendem Bruch, innen oft stellenweise weißlich, in kleinen Stückchen durchscheinend. Ziemlich leicht zerreiblich; mit Wasser verrieben eine weißgelbe Emulsion gebend; Geruch angenehm balsamisch; Geschmack zugleich kratzend und bitter. M. haftet beim Kauen zwischen den Zähnen. Erhitzt bläht M. sich auf ohne zu schmelzen und verbrennt schließlich mit leuchtender Flamme. Wasser löst etwa 60%, siedender Weingeist 30%. Die weingeistige Lösung mit Salpetersäure versetzt und gelinde erwärmt, färbt sich rot bis violett. Schüttelt man 1 g gepulverte Myrrhe mit 3 ccm Äther, filtriert die gelbe Flüssigkeit ab und läßt zu dem Verdunstungsrückstande Dämpfe von rauchender Salpetersäure treten, so färbt er sich rotviolett. Zieht man 100 Teile Myrrhen mit siedendem Weingeist aus, so darf der Rückstand nicht mehr als 65 Teile betragen. Bei Verbrennung von 100 Teilen dürfen nur 7 Teile Asche zurückbleiben.

Bestandteile. Ätherisches Öl 7—8%; Harz 20—30%; Gummi 60%; Bitterstoff und Enzyme.

Anwendung. Innerlich nur selten gegen Leiden der Brust-, Hals- und Harnorgane; äußerlich gegen Krankheiten des Zahnfleisches und namentlich in der Veterinärpraxis gegen eiternde Wunden; ferner zu Räucherpulvern und kosmetischen Mitteln.

Die naturelle Ware, die über Aden oder Bombay in den Handel kommt, ist sehr viel vermischt und verfälscht mit dunkelbraunen erdigen Stücken; mit fast schwarzgrünen Stücken von Bdellium, einem früher ebenfalls offizinellen Gummiharz; endlich auch mit braunen Stücken von arabischem oder Kirschgummi. Alle diese Beimengungen lassen sich mit einiger Aufmerksamkeit leicht erkennen; in zweifelhaften Fällen geben die oben angeführten Löslichkeitsverhältnisse und die Prüfungen sicheren Aufschluß. Vom Bdellium löst Wasser nur 10%, Alkohol etwa 60% und Salpetersäure gibt damit keine Reaktion.

Olíbanum. Thus. Gummi-resína Thus. Weihrauch. Encens. True Francincense.

Boswéllia serráta, B. Cartéri. Burseracéae, Balsambaumgewächse.

Abessinien, Somaliküste am Roten Meer. Arabien.

Weihrauch tritt entweder freiwillig aus, oder man macht in die Rinde der Stämme Einschnitte und sammelt nach dem Erhärten ein.

Der Weihrauch kommt über Suez, zum größten Teil aber über Ostindien, Bombay in den Handel, wird daher vielfach ostindischer genannt. Es soll auch dort Weihrauch gewonnen und zu Tempelräucherungen benutzt werden, der einen, von dem bei uns im Handel befindlichen verschiedenen, mehr zitronenartigen Geruch hat. W. bildet kleine, etwa erbsengroße, rundliche oder tränenförmige, weißbestäubte Körner, von gelblicher bis bräunlicher Farbe und wachsglänzendem Bruch; leicht zerreiblich, beim Kauen sich in eine rahmartige Flüssigkeit auflösend, in Weingeist nicht völlig löslich. Erhitzt bläht er sich auf, schmilzt dann und verbrennt zuletzt mit heller, rußender Flamme. Geruch, namentlich erwärmt, angenehm balsamisch; Geschmack ähnlich.

Bestandteile. Ätherisches Öl 4—7%; Harz 50—60%; Gummi 30—40%. Boswellinsäure, Olibanoresen, Bassorin, etwas Bitterstoff.

Anwendung. Zu Räucherpulvern und Räucherkerzen; auch als Zusatz zu einigen Pflastern.

Der Weihrauch gehört ebenso wie die Myrrhen zu den ältesten aller Drogen, da schon das Alte Testament ihrer gedenkt.

**† Scammónium. Gummi-resina Scammonium. Skammonium. Scammonée d'Alep. Scammony.

Convólvulus Scammónia. Convolvulacéae, Windengewächse.

Kleinasien, Griechenland.

Der eingetrocknete, nach Verwundung der Wurzel ausfließende Milchsaft; vielfach verunreinigt durch erdige und andere Stoffe. Als beste Sorte gilt das über Aleppo kommende Scammonium Halepense; unregelmäßige, rauhe, matte Stücke von graugrünlicher Farbe,

meist ein wenig porös, mit Wasser zu einer weißgrünlichen Milch zerreibbar. Scammon. Smyrnaicum ist weit dunkler, braunschwarz, bildet runde Kuchen, schwerer als die vorige Sorte, mit Wasser keine weißgrüne Milch gebend. Soll vielfach mit den eingedickten Abkochungen der Wurzel verfälscht sein. Resína Scammonii oder Patent Skammonium (in England sehr gebräuchlich) ist das aus Skammonium dargestellte Harz. Im Aussehen und in der Wirkung etwa dem Jalapenharz gleich. In Frankreich hat man ein Scammonium de Montpellier, es ist dies der ausgepreßte und eingetrocknete Saft von Cynanchum Monspelíacum, weit schwächer von Wirkung als das echte. Geruchlos, von unangenehmem, kratzendem Geschmack.

Bestandteile. Ein glykosidisches Harz Skammonin, in guten Sorten bis 80%; Gummi.

Anwendung. In kleinen Gaben als drastisches Purgiermittel.

Gruppe XV.

Kautschukkörper.

Während die in der vorigen Gruppe genannten Pflanzenfamilien Milchsäfte enthalten, die beim Eintrocknen Gummiharze liefern, gibt es wieder andere Familien, deren oft sehr reichlicher Milchsaft nicht wie bei jenen zu Gummiharzen eintrocknet, sondern sich beim Stehen oder Erwärmen in eine wässerige und eine zähe, gummiartige Masse trennt. Letztere ist allerdings den Harzen in mancher Beziehung ähnlich, unterscheidet sich aber doch in physikalischer und chemischer Beziehung von ihnen. Diese Stoffe sind mit dem Gesamtnamen Kautschukkörper bezeichnet; sie gehören ihrer chemischen Zusammensetzung nach zu den Kohlenwasserstoffen, gleichwie Benzin und zahlreiche ätherische Öle; physikalisch unterscheiden sie sich von diesen auf das charakteristischste dadurch, daß sie sich nicht unzersetzt verflüchtigen lassen. Sie liefern bei der Destillation allerdings auch Kohlenwasserstoffe, aber von ganz anderer Zusammensetzung. Neben den Kohlenwasserstoffen enthalten sie Eiweiß und geringe oder größere Mengen Harz. Die Kautschukkörper sind in Wasser, Alkohol, Fetten vollständig unlöslich, sie lösen sich nur allmählich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und einigen Kohlenwasserstoffen. Sie zeichnen sich durch eine ungemeine Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische und andere chemische Einwirkungen aus, und hierin, sowie in ihrer Elastizität ist ihre große Wichtigkeit für die Technik begründet.

Kautschuk findet sich in geringen Mengen in sehr vielen Pflanzensäften, aber nur wenige Familien enthalten ihn in so großen Mengen, daß sich die Gewinnung daraus lohnt. Es sind vor allem die Familien der Euphorbiazeen (Wolfsmilchgewächse), Morazeen (Maulbeergewächse) und Apozynazeen (Hundstodgewächse) und baumartige Urtikazeen

(Nesselgewächse), die uns in ihren tropischen Mitgliedern den Stoff liefern. Bis jetzt hat man in der gemäßigten Zone trotz vieler Versuche noch keine Pflanze gefunden, aus der sich Kautschuk in nennenswerter Menge herstellen ließe.

Kautschuk. Gummi elásticum. Resina elástica.

Federharz. Gomme élastique. India rubber.

Die Schreibweise von Kautschuk, welches Wort indianischen Ursprungs ist, ist sehr verschieden. Alle nur irgend möglichen Schreibweisen sind gebräuchlich, ohne daß man bestimmt sagen könnte, welches die eigentlich richtige sei. Auch der Artikel wird verschieden gebraucht, so daß man „der" und „das" Kautschuk sagen kann. Früher war nur der brasilianische K. bekannt, heute kommt K. auch von anderen Teilen Südamerikas, aus Peru, Bolivien, Kolumbien, Venezuela, auch aus Zentralamerika, ferner von Afrika und in großen Mengen von Ostindien in den Handel. Wurde früher Kautschuk nur von wild wachsenden Pflanzen gewonnen, so sind heute auf Zeylon, in den deutsch-afrikanischen Kolonien und in den malaiischen Staaten große Pflanzungen entstanden, die beträchtliche Mengen Kautschuk liefern, so daß der Handel Wildkautschuk und Plantagenkautschuk unterscheidet.

Zur Gewinnung werden die Bäume angehauen oder angebohrt, der austretende Milchsaft aufgefangen und zum Gerinnen, zum Koagulieren gebracht. Hierbei werden sehr verschiedene Methoden angewendet. Entweder wird der Milchsaft über Feuer erwärmt, oder man setzt ihm Pflanzensäuren wie Essigsäure und Zitronensäure, neuerdings Kohlensäure zu, oder man verdünnt den Milchsaft mit Wasser und erwärmt oder verdünnt ihn mit einzehntelprozentiger Kochsalzlösung.

Die Art des Koagulierens ist neben der Abstammung, den Boden- und den klimatischen Verhältnissen für die Güte des Kautschuks sehr wichtig.

Brasilianischer K., auch Paragummi genannt, stammt von riesigen Bäumen aus der Familie der Euphorbiazeen, namentlich Siphonia elastica und S. Brasiliensis bezw. Hevea Brasiliensis, die in den Urwäldern des Amazonenstromgebiets in ungeheuren Mengen wachsen. Man haut die Bäume während der Fruchtreife durch schief nach oben laufende Einschnitte an und fängt den ausfließenden Saft in untergestellten Gefäßen auf. Sobald sich der K. ausgeschieden, streicht man ihn vielfach auf Tonkugeln, die an einen Stock gesteckt über dem Feuer rasch gedreht werden, bis die Masse angetrocknet etwa 1—2 cm dick ist. Dann werden neue Schichten aufgetragen, bis der K. die gewünschte Dicke hat, und zuletzt wird der Tonkern durch Aufweichen entfernt. Der auf diese Weise gewonnene K. heißt Flaschenkautschuk und ist durch Rauch vollständig geschwärzt. An Stelle des Stockes werden vielfach breite, große Holzspatel verwendet, die mit einem Tonkern versehen in den Milchsaft getaucht werden, oder auf die der Milchsaft gestrichen wird und mit denen man

dann genau so verfährt wie beim Flaschenkautschuk. Zur Feuerung benutzt man die Schalen der Paranüsse und anderer Nußarten, die Essigsäure und Kreosot entwickeln. Oder, und das ist die jetzt gebräuchlichste Weise, man verdünnt den Saft mit der 4fachen Menge Wasser und erwärmt ihn. Hierdurch scheidet sich der im Milchsaft enthaltene K. sofort ab; er wird abgehoben und durch Pressen und Trocknen über Rauchfeuer in Platten- und Kuchenform gebracht. Das so gewonnene Produkt heißt Speckgummi, ist äußerlich vom Rauch geschwärzt, innen aber noch von der weißgelblichen Farbe des frischen K. Oder man gießt den Kautschuksaft auf dicke Tonplatten, die die wässerige Flüssigkeit aufsaugen.

Kartagena K., auch Ule- oder Kastilloa-K. genannt, aus Zentral- und dem nördlichen Südamerika, aus Kartagena in Kolumbia, Venezuela, Guatemala, kommt in kleineren Kuchen oder in großen Blöcken bis zu 50 kg Gewicht in den Handel und erscheint auf dem Querschnitt sehr dunkel gefärbt. Soll von Castilloa elastica aus der Familie der Morazeen (Maulbeergewächse) gewonnen und der Milchsaft durch Zusatz eines anderen Pflanzensafts (Ule) abgeschieden werden. Diese Sorte gilt für geringer, als die am meisten geschätzte Parasorte oder brasilianischer Kautschuk.

Afrikanischer K., von Madagaskar, Kamerun, Deutsch- und Portugiesich-Ostafrika, Kongostaat usw., stammt von Vahea gummifera, Kickxia elastica, Mascarenhasia elastica und anderen und kommt in kleinen Bällen, die mit Kautschukfäden umsponnen sind, von Kamerun aus auch in Wurstform in großen Mengen in den Handel.

Ostindischer K. stammt ursprünglich nur von Ficus elastica, der sog. Gummifeige, Urceola elastica, einer schlingenden Apozynazee, und Urostigma elastica, einer baumartigen Urtikazee. Doch werden bei dem sehr großen Bedarf an K. immer neue Baumarten aufgesucht, welche diesen Stoff liefern und selbst von andern Ländern eingeführt und kultiviert, so daß der Bericht über die letzte Kolonialausstellung wohl ein Dutzend verschiedener Stammpflanzen angibt. Der ostindische K. ist meist sehr unrein und, weil an der Sonne getrocknet, von hellerer Farbe; teils in losen Brocken, teils in dicken Klumpen und Platten. Er soll eine schwächere Elastizität und Härte besitzen als das Paragummi und steht daher niedriger im Wert; er kommt wenig in den deutschen Handel, sondern geht fast ausschließlich nach England und Amerika. Die Hauptproduktion des ostindischen K. kommt von Java; andere Sorten sind Pulo, Penang, Singapore.

Die jährliche Gesamtproduktion der Erde an K. wird auf über $9^1/_2$ Millionen Kilogramm geschätzt. Kautschuk liefernde Pflanzen werden in großer Menge, auch in Deutsch-Afrika angebaut.

Der Kautschuk ist, wie schon oben bemerkt, in Wasser, Alkohol und Säuren nicht löslich; auch in seinen Lösungsmitteln, wie Benzol, Chloroform, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff verhältnismäßig schwer, am leichtesten in dem sog. Kautschuköl, entstanden durch die trockene Destillation des K. Je besser die Qualität des Kautschuks ist, d. h. je weniger er Harz enthält, desto schwerer löst er sich auf. Bei mittlerer

Temperatur ist er ungemein elastisch, verliert aber diese Elastizität unter 0 Grad. Auf 120°—180° erhitzt schmilzt er, verwandelt sich dabei in eine zähe, klebrige Masse, die auch beim Erkalten nicht wieder elastisch wird; bei höherer Temperatur entzündet er sich und brennt mit leuchtender Flamme unter Entwicklung eines unangenehmen Geruches. In heißem Wasser erweicht Kautschuk nicht, wird auch nicht knetbar. In Retorten erhitzt liefert er 80% seines Gewichts an Kautschuköl, einem neuen Kohlenwasserstoff von anderer Zusammensetzung als der K.; durch anhaltendes Pressen bei mäßiger Wärme erweicht er zu einer Masse, die sich leicht in Formen pressen läßt und diese Form auch nach dem Erhärten beibehält. Dies war die frühere Art, Gegenstände aus K. herzustellen; sie wird auch noch heute für manche Zwecke angewandt. Die so dargestellten Gegenstände hatten den Fehler, daß sie bei niederer Temperatur spröde, bei einigermaßen erhöhter Temperatur, schon bei 50° C. etwas klebrig wurden. Erst als Godyear durch das sog. Vulkanisieren (einer Einverleibung von Schwefel in die Kautschukmasse) eine Methode auffand, die alle diese Übelstände beseitigte, erhielt der K. die Wichtigkeit, die er heute für die Technik hat; namentlich als man die Eigentümlichkeit entdeckte, daß bei einer Einverleibung von etwa der Hälfte des Gewichts an Schwefel die Masse, nachdem sie längere Zeit auf etwa 150° erhitzt, vollkommen erhärtet, eine hornartige Beschaffenheit annimmt und sich gleich dem Horn verarbeiten läßt (Hartgummi). Durch das Vulkanisieren geht die Löslichkeit des K. in seinen Lösungsmitteln gänzlich verloren. Das Vulkanisieren geschieht gewöhnlich durch Kneten des erweichten K. mit pulverförmigem Schwefel oder man taucht den K. in geschmolzenen Schwefel ein. In beiden Fällen wird dann auf 150° C. kurze Zeit erhitzt. Bei einzelnen Gegenständen geschieht die Schweflung in der Weise, daß man die vorher gepreßten Stücke in eine Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff eintaucht.

Beim Vulkanisieren treten 2% des Schwefels in eine chemische Verbindung mit dem K., sind daher von ihm nicht wieder zu trennen, während bis zu 15% Schwefel mechanisch beigemengt sind. Dem Kautschuk werden außer Schwefel noch andere Stoffe zugesetzt, teils zur Färbung, teils zur Beschwerung, z. B. fünffach Schwefelantimon, Kienruß, Beiglätte, Bleiweiß, Schwerspat und Kreide.

Außer Rohkautschuk befindet sich im Handel der von Verunreinigungen wie Sand, Erde, Holzteilen befreite: der gereinigte Kautschuk, auch Blätterkautschuk genannt. Der Rohkautschuk wird mit Wasser gekocht, durch sich drehende runde Messer zerkleinert und mittels Walzen, die durch Wasser beständig gekühlt werden, zu dünnen löcherigen Platten, sogenannten Fullen verarbeitet, die dann bei gelinder Temperatur ausgetrocknet werden. Darauf preßt man sie vielfach noch zwischen erwärmten Walzen. Kautschuk ist in der Hauptsache ein Kohlenwasserstoff, dem man den Namen Kautschukgutta gegeben hat, es ist ein Polymerisationsprodukt des Kohlenwasserstoffs Isopren. So ist neuerdings Kautschuk künstlich hergestellt worden aus dem Isopren, einem Kohlenwasserstoff von der Formel C_5H_8, einem Gliede der Azetylen-

reihe, das sich auch bei der trockenen Destillation des Kautschuks bildet. Das Isopren hat die bisher schon bekannte Eigenschaft, durch längere Einwirkung von Salzsäure bei 0° einen Körper zu geben, der nach Auskochen mit Wasser die Elastizität und ähnliche Eigenschaften besitzt wie Kautschuk. Der künstliche Kautschuk wird dargestellt durch Erhitzen von Isopren mit konzentrierter Essigsäure (Eisessig) im geschlossenen Rohr auf eine Temperatur von etwas über 100°. Hierdurch wird Isopren polymerisiert. Isopren stellte man früher aus Terpentinöl jetzt aus Para-Kresol her. Weiter dienen zur Herstellung von künstlichem Kautschuk das Erythren, das aus Phenol, und das Dimethylbutadien, das aus Azeton gewonnen wird. Doch ist die Darstellung des Kautschuks auf chemischem Wege noch nicht so weit fortgeschritten, daß künstlicher Kautschuk mit dem Naturprodukt irgendwie in Wettbewerb treten könnte.

Guttapercha oder Gutta Tuban. Guttapercha.

Palâquium-Arten, vor allem P. oblongifólium. P. Gutta. (Isonándra und Dichopsis-Arten, Isonandra Gutta). Sapotacéae, Guttapercha liefernde Gewächse.

Ostindien, Borneo, Java, Sumatra, Amboina usw., auch kultiviert.

Außer dem obigen P. oblongifol., von den Indern „Tuban" genannten Baum liefern noch eine große Reihe ähnlicher Bäume Guttapercha. Ihre Gewinnung ist dieselbe wie beim Kautschuk, dem sie chemisch überhaupt sehr ähnlich ist, während sie sich in physikalischer Beziehung vielfach von ihm unterscheidet. Der durch Anhauen der Rinde austretende, frisch der Kuhmilch ähnliche Milchsaft erstarrt jedoch sehr bald zu Guttapercha, die man unter Wasser zusammenknetet und trocknet. Der Milchsaft wurde früher durch Fällen der in den Sumpfgegenden wildwachsenden Bäume, durch sog. Raubbau, gewonnen, jetzt verfährt man jedoch meistens vernünftiger, indem man die Bäume nur anhaut. In Kamerun, Deutsch Neu-Guinea und auf Java sind Anpflanzungen gemacht, auch gewinnt man G. durch Extraktion der Blätter (Fig. 314). Rohe G. kommt in gepreßten, innen porösen, schwer zu teilenden Blöcken von 10—20 kg Gewicht in den Handel, die man, um sie zu teilen, zersägt oder zerreißt. Sie ist rötlich-braun oder mehr grau, häufig innen marmoriert, faserig; sehr verunreinigt durch Rinde und Holzsplitter, Sand usw. Hiervon wird sie zum Teil schon in den Produktionsländern durch Kneten und Waschen gereinigt; eine auf diese Weise behandelte Ware kommt von Singapore als gereinigte G. in den Handel, die aber immer noch ziemlich viel Beimengungen enthält. In Europa wird die G. noch weiter gereinigt, indem man sie

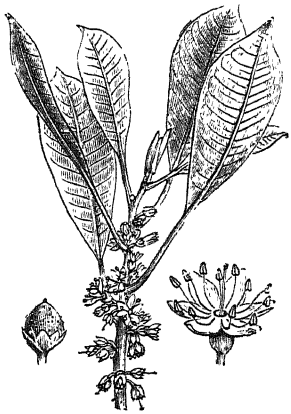


Fig. 314.
Palaquium gutta.

mit Maschinen in Späne zerteilt, zuerst mit kaltem, dann mit warmem Wasser knetet und walzt und schließlich zu Platten oder Blättern preßt. Sie ist dann eine gleichmäßig dunkelbraune, dichte Masse. G. ist bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich hart, lederartig und nicht elastisch, hierdurch unterscheidet sie sich von Kautschuk; bei 50° wird sie weich, bei 60°—65° etwas, bei 80° vollkommen knetbar und läßt sich dann in jede beliebige Form pressen, die sie nach dem Erkalten beibehält (Trichter, Maße, Kuvetten usw.); bei 150° schmilzt sie zu einer dünnen Flüssigkeit; bei höherer Temperatur zersetzt sie sich ganz, liefert Benzol und ähnliche Destillationsprodukte; an der Luft verbrennt sie mit rußender, leuchtender Flamme. Gegen chemische Agentien ist die absolut reine G. fast noch weniger empfindlich als Kautschuk, nur starke Schwefelsäure und Salpetersäure greifen sie an. Sie ist ferner völlig undurchdringlich für Wasser und kein Leiter der Elektrizität, daher bestes Material zum Überziehen unterirdischer Kabel; durch Reibung dagegen wird sie elektrisch (Anwendung als Elektrophor) und zwar stark negativ; gegen Lösungsmittel verhält sie sich dem Kautschuk gleich, in warmem Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl und dem eigenen Destillationsprodukt löst sie sich, nur löst absoluter Alkohol etwa 15% auf, läßt sich auch gleich Kautschuk vulkanisieren und wird entweder für sich allein oder mit Kautschuk vermengt zu gleichen Zwecken verwandt. G. wird vielfach, in ganz feine Blätter gewalzt, sog. Guttapercha-Papier, Percha lamellata, als Deckmaterial bei feuchten Umschlägen, zum Verbinden von Gefäßen usw. benutzt. Diese feinen Blätter, anfangs weich und geschmeidig, werden nach einiger Zeit, zuweilen schon nach Wochen, hart und brüchig, zerfallen zuletzt vollständig und lösen sich nun in Alkohol auf. Es beruht dies auf einem Oxydationsprozeß, wobei die G. in ein saures Harz umgewandelt wird. Schon die rohe G. enthält von diesem Harz 10—15%. Man tut daher gut, das Guttaperchapapier, wenn möglich, in Blechdosen, dagegen G. in kleinen Stücken unter Wasser aufzubewahren. G. ist in der Hauptsache ein Kohlenwasserstoff, Gutta benannt. Weiter finden sich an Bestandteilen Albanan, Alban, Fluavil, Albaresinol und Fluavilresinol.

Will man die G. ganz rein herstellen, Guttapercha depurata alba, so löst man sie zuvor in 20 T. bestem Steinkohlenbenzin, schüttelt mit $^1/_{10}$ T. Gips durch und stellt die Lösung an mäßig warmem Ort beiseite, bis sie sich völlig geklärt hat. Die abgegossene klare Flüssigkeit wird unter kräftigem Umrühren mit dem doppelten Volumen 90%igem Weingeist gemischt. Hierbei scheidet sich die G. blendend weiß ab, wird dann von der Flüssigkeit getrennt, tüchtig geknetet, um die letzten Spuren von Feuchtigkeit zu entfernen, und dann in Stengelchen geformt. Diese, als Zahnkitt Anwendung findend, müssen immer unter Wasser und vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Soll die gereinigte Guttapercha die Farbe des Zahnfleisches haben, so knetet man auf 100 Teile $^1/_{10}$ Teil Karmin unter.

Eine Lösung der G. in Chloroform wird vielfach als Ersatz für Kollodium empfohlen. Sie führt den Namen Traumatizin, liefert aller-

dings weit elastischere Überzüge als das Kollodium, hat sich aber doch nicht allgemein einzubürgern vermocht.

Die Einfuhr von Guttapercha beginnt erst mit dem Jahre 1844, wo die ersten 2 Ztr. von Singapore nach London kamen. Der Import stieg von da ab mit großer Geschwindigkeit und hat allmählich eine riesige Höhe erreicht. Hamburg führte 1873 1961 Ztr. ein. Die Gesamteinfuhr Deutschlands für das Jahr 1897 betrug für Guttapercha und Kautschuk (beide Stoffe werden in der Zollstatistik nicht getrennt) 9175 Tonnen im Werte von 43600000 Mark und ist beständig noch im Wachsen begriffen.

Bálata.

Mimusops balata. M. globosa. Sapotacéae, Guttapercha liefernde Gewächse.

Westindien, Venezuela, Guyana, Brasilien. Afrika, Madagaskar. Australien.

Der eingetrocknete Milchsaft obigen Baumes. Er wird heute hauptsächlich dadurch gewonnen, daß die Bäume verschiedentlich eingeschnitten werden und der an den Bäumen von Einschnitt zu Einschnitt herablaufende Milchsaft in einer Kürbisflasche (Kalebasse) gesammelt und über Feuer oder an der Sonne eingedickt wird. Früher gewann man ihn durch Raubbau, indem man die Bäume fällte.

Balata ist der Guttapercha ähnlich, auch in ihren Eigenschaften, nur wird sie durch Luft und Licht nicht so leicht brüchig wie diese. Sie bildet lederartige, bräunliche Massen, die sich in Chloroform, heißem Petroleumäther und Benzinoform auflösen.

Sie besteht in der Hauptsache aus einem Kohlenwasserstoff Balagutta und Harz und wird als Ersatz für Guttapercha verwendet, hauptsächlich zur Herstellung von Treibriemen.

Gruppe XVI.

Resinae. Harze.

Harze sind natürliche Ausscheidungsprodukte verschiedener Pflanzenfamilien, namentlich der Koniferen. Wir können sie betrachten als Umsetzungs-, d. h. Oxydationsprodukte der äth. Öle, obwohl es bisher noch nicht gelungen ist, eines der natürlich vorkommenden Harze durch Oxydation der ätherischen Öle zu erhalten oder umgekehrt ein Harz durch Reduktion wieder in ein ätherisches Öl zurückzuführen. Sie finden sich in den Pflanzen in eigenen Gefäßen, meist unter der Rinde in den sog. Balsamgängen und treten freiwillig oder aus künstlichen Öffnungen in Form von zähem Balsam (s. folgende Gruppe) aus; an der Luft erhärtet dieser durch Verdunstung des äth. Öls und durch weitere Oxydation vollständig. Manche Harze sind jedoch nicht Aus-

scheidungsprodukte des normalen Stoffwechsels, sondern krankhafte Umsetzungsprodukte, die z. B. durch Verletzungen der Rinde oder des Stammes entstanden sind. Alle Harze sind sauerstoffhaltig, meist Gemenge von verschiedenen Säuren, verbinden sich daher mit Alkalien zu eigenen Verbindungen, den Harzseifen oder Resinaten. In der Wärme schmelzen sie und verbrennen zuletzt mit stark rußender Flamme. Sie lassen sich nicht unzersetzt verflüchtigen, sondern liefern bei der Destillation Umsetzungsprodukte, namentlich Kohlenwasserstoffe. Durch Reibung werden sie negativ elektrisch und zwar um so mehr, je mehr Sauerstoff sie enthalten. In Wasser sind sie vollständig unlöslich, mehr oder weniger löslich dagegen in Äther, Alkohol, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen. Diese Löslichkeitsverhältnisse verändern sich aber durch sehr langes Lagern unter Wasser oder unter der Erde. Derartig veränderte Harze nennen wir fossile; hierher gehören Bernstein und die echten Kopale. Sie sind in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Harze erst löslich, wenn man sie bei einer Temperatur von 300°—350° C schmilzt oder auch teilweise, wenn man sie gepulvert längere Zeit an der Luft liegen läßt.

An die eigentlichen Harze schließen sich einige Produkte der trockenen Destillation, wie Asphalt, Pech unmittelbar an.

Die Harze finden nicht nur in der Medizin, sondern vor allem in der Technik eine ungemein große Anwendung zur Darstellung von Lacken, Harzseifen usw.

Resína Acaróidis. Grasbaumharz. Akaroidharz. Xanthorrhoeaharz.

Xanthorrhoéa hástilis und *australis*. *Liliacéae*, Liliengewächse.

Australien.

Man unterscheidet zwei Sorten, rotes oder Nuttharz und gelbes Botanybayharz. Das Nuttharz bildet dunkelrotbraune, bestäubte, in Splittern durchsichtige, glänzende Stücke; in Alkohol fast ganz löslich, schmilzt nicht, sondern bläht sich auf, verbrennt zuletzt mit stark rußender Flamme. Botanybayharz ist eine gelbe, bestäubte Masse von aromatisch balsamischem Geruch. Ist in Alkohol und Äther löslich.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl; Zimt- und Benzoesäure. Parakumarsäure. Styrazin.

Mit Salpetersäure behandelt, liefert es Pikrinsäure in ziemlicher Menge. Wird in der Spirituslackfabrikation verwendet.

Resína Ánime oder Anime. Anime.

Hymenaéa Coúrbaril. *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Westindien. Südamerika.

Wird durch Einschnitte in den Stamm gewonnen. Wurde früher vielfach zur Lackbereitung anstatt des Kopals benutzt, da es aber weiche Lacküberzüge bildet, wird es nur noch selten hierzu angewendet; medizinisch zuweilen zu Räucherungen. Es bildet gelblichweiße, leicht

zerreibliche, weiß bestäubte Stücke von schwachem Harzglanz, beim Kauen erweichend; löst sich in kochendem Weingeist gänzlich auf (Unterschied von echtem Kopal), ebenso in Terpentinöl. Enthält etwa 2,5% ätherisches Öl.

Asphaltum. **Asphalt. Judenpech. Erdharz. Bitume de Judée.**

Ein bituminöses Harz, entstanden durch Verkohlung organischer Bestandteile unter Einfluß von hohem Druck und Feuchtigkeit in ähnlicher Weise wie das Petroleum oder wahrscheinlich durch Verharzung des Petroleums selbst. Es tritt entweder mit heißen Quellen oder Wasserdämpfen zutage und wird dann einfach durch Abschöpfen gesammelt, wie auf Trinidad und am toten Meere, oder man gewinnt es, indem man mit Bergteer getränkte, poröse Gesteine (Asphaltsteine) mit Wasser auskocht. Diese Art der Gewinnung geschieht auch in einigen Gegenden des Elsaß (Val travers, Seyssel, Lobsann, Weißenburg) und in Braunschweig. Der hier gewonnene A. ist aber nur zu Bauzwecken, Asphaltstraßenpflaster, Dachpappe usw. verwendbar. Große Lager, Steinasphalt sind in Nordamerika in dem Staate Oklohama gefunden worden, hier wird das Asphaltgestein, das aus Kalkspat, Sandstein oder Schiefer besteht, bergmännisch abgebaut, entweder in Asphaltmühlen gemahlen und zu Straßenbelag verarbeitet oder der Asphalt wird aus dem Gestein destilliert. Ein besserer Asphalt findet sich in Oklohama als sogenannter Grahamit, Gilsonit. Dieser dient zur Lackfabrikation. Man unterscheidet im Handel amerikanischen A. von der Insel Trinidad, Kuba, Habana und Nordamerika. Schwarz, spröde, von muscheligem Bruch, fettglänzend, bei einem Schlag mit dem Hammer zersplitternd; erwärmt von bituminösem Geruch. Syrischer A. im toten Meer gesammelt, früher die geschätzteste Sorte zur Lackfabrikation, zäher, bräunlich bestäubt. Fällt jetzt meist heller und weicher als der amerikanische A. aus und ist daher nicht so gesucht. Verschwindet immer mehr aus dem Handel. Europäischer A. von oben genannten Orten eignet sich nicht zur Lackfabrikation. A. ist in Wasser vollständig unlöslich, nur zum Teil löslich in Alkohol und Äther, in ätherischen Ölen und Benzin vollständig bis auf die beigemengten Unreinigkeiten (s. Kapitel Lacke). Durch Äther gewinnt man aus A. einen lichtempfindlichen Bestandteil, der in der Photographie und zu Heliogravüren verwendet wird. Bei 100° C schmilzt der A. und liefert mit Wasser destilliert ein flüchtiges Öl, Petrolen genannt (Ol. Asphalti aethereum).

Außer in der Lackfabrikation wird A. heute auch medizinisch zu Räucherungen bei Lungenschwindsucht mit Erfolg angewendet.

Unter der Bezeichnung Goudron versteht man einen Rohasphalt, einen mit Mineralstoffen verunreinigten Bergteer, dem man Paraffinöl zugeschmolzen hat. Oder auch ein Destillationsprodukt des Braunkohlenteers. G. findet in der Dachpappenfabrikation und auch zu Straßenpflaster Verwendung.

Bénzoë oder Asa dulcis. Benzoe. Benjoin. Gum Benjamin.

Styrax benzoides. Styrax Benzoin und andere Styraxarten. *Styracéae.*

Hinterindien, Molukken, Siam, Java, Sumatra, Borneo.

Benzoe ist in den Pflanzen nicht als normales Ausscheidungsprodukt vorhanden, sondern entsteht erst durch äußere Eingriffe, wie Einschnitte in die Rinde, die man während der heißen Jahreszeit in Form eines V macht, oder durch Klopfen der Rinde von fünf bis sieben Jahre alten Bäumen. Minderwertige Benzoesorten gewinnt man dadurch, daß man die alten Bäume umhaut, zerkleinert und mit Wasser auskocht. B. seltener als Benzoe in lacrimis, gewöhnlich als Benzoe in massis, in Blöcken, in Kisten verpackt in den Handel kommend. Von letzteren wird die stark mit weißen Tränen versetzte Sorte als B. amygdaloides am teuersten verkauft, obgleich sich herausgestellt hat, daß die braunen Massen mit wenig Mandeln oft mehr Benzoesäure enthalten und an Wert der Benzoe in lacrimis gleichkommen. Für medizinische Zwecke verwendbar ist nach dem Deutschen Arzneibuch nur Siam-B., und zwar in Tränenform. Sie kommt über Bangkok nach Singapore und von dort nach Europa und besteht aus weißen, später bräunlich werdenden Mandeln. Eine andere Siam-B. bildet eine braune, harzglänzende Masse mit eingesprengten Mandeln. Kalkutta-B. kommt in großen, porösen, rotbraunen, harzglänzenden Massen, die nur kleinere Tränen enthalten, in den Handel.

Sehr geringwertig sind Palembang-B. und Padang-B., meist dunklere Massen mit wenig Mandeln durchsetzt, die sehr viel Verunreinigungen enthalten.

Benzoe ist in Chloroform sehr wenig, in Äther fast und in siedendem Weingeist vollständig löslich bis auf eine geringe Menge Verunreinigungen, die nicht mehr als 5% betragen sollen. Die alkoholische Lösung in Wasser gegossen gibt eine milchige Mischung (Jungfernmilch). In konzentrierter Schwefelsäure löst sie sich karminrot, dann mit Wasser vermischt, färbt sich die Flüssigkeit dunkelviolett.

Bestandteile. Benzoesäure bis zu 24%, Spuren von äth. Öl; verschiedene Harze, etwas Vanillin. Außer den oben genannten Sorten kommen noch zwei andere in den Handel, die, während die ersteren einen vanilleartigen Geruch haben, mehr an Styrax erinnern, und die außer der Benzoesäure noch Zimtsäure enthalten; sie dürfen für medizinische Zwecke nicht verwendet werden, eignen sich aber vorzüglich zur Parfümerie, da ihr Geruch ganz besonders fein ist. Es sind dies Sumatra-B. in großen viereckigen Blöcken, außen Eindrücke von Matten zeigend; von matter, graurötlicher Grundmasse mit zahlreichen weißgelblichen Mandeln; Penang-B., braune Massen ohne Mandeln, augenscheinlich durch Zusammenschmelzen gewonnen, meistens porös, mit vielen Unreinigkeiten. Ob Penang-B. von andern Styraxarten abstammt, ist nicht bekannt. Sumatra-B. und Penang-B. enthalten neben wenig Benzoesäure 10—12% Zimtsäure. Genau unterscheiden lassen sich die beiden Benzoegruppen nur auf chemischem Wege. Man kocht B. mit Wasser aus, dampft die Lösung ziemlich ein und gibt kochend

ein wenig Kalium hypermanganicum zu. Oder man erhitzt eine kleine Menge Benzoe eine Zeitlang mit Kaliumpermanganatlösung und stellt längere Zeit beiseite. Zimtsäure wird dabei in Bittermandelöl (Benzaldehyd)

$$C_9H_8O_2 + 4\,O = C_7H_6O + 2\,CO_2 + H_2O$$

Zimtsäure + Sauerstoff = Benzaldehyd + Kohlendioxyd + Wasser

übergeführt und zeigt sofort den charakteristischen Geruch, Benzoesäure nicht.

Anwendung. Medizinisch in Form von Tinktur; äußerlich bei Keuchhusten zum Einblasen in die Nase; ferner in der Parfümerie, zu kosmetischen und Räucherzwecken und zu Schokoladenlacken.

Copal oder Resína Copal.

Unter dieser Gesamtbezeichnung kommen eine ganze Reihe verschiedener Harze in den Handel, die zum Teil den Namen Kopal mit Unrecht führen. Alle wirklichen echten K. sind fossiler Natur, d. h. sie werden nicht von lebenden Bäumen gesammelt, sondern werden gegraben, oder aus dem Sande der Flüsse ausgeschwemmt. Über ihre Stammpflanzen läßt sich daher selten bestimmtes angeben, doch werden Bäume aus der Familie der Zaesalpinioideen, namentlich Hymenaea verrucosa, Trachylobium Petersianum, dafür gehalten. Das Vaterland der echten Kopale ist Afrika und zwar die Ost- und Westküste, doch ist dabei zu bemerken, daß die ostafrikanischen Sorten, namentlich Sansibar, früher häufig über Ostindien in den Handel kamen, daher fälschlich als ostindischer oder Bombay-K. bezeichnet wurden. Außer Afrika liefern Ostindien, Australien und Südamerika Kopalsorten, die auch wohl falsche Kopale genannt werden, jedoch kommen neuerdings von Japan und Manila auch echt fossile Kopale. In der Lackfabrikation, deren wichtigstes Material die K. bilden, unterscheidet man harte und weiche K. Erstere, die eigentlich echten fossilen K., haben durch längere Lagerung in der Erde ihre Harznatur insofern verändert, als sie weder in Alkohol noch in Terpentinöl direkt löslich sind. Man muß hier Umwege einschlagen, wie wir später beim Kapitel der Lacke besprechen werden. Sie schmelzen erst bei einer Temperatur von 300°—350°; liefern daher nächst dem Bernstein die härtesten Lacke und können für die feineren, namentlich Schleiflacke durch kein anderes Material ersetzt werden. Die weichen K., hierher gehören hauptsächlich ost- und westindische Sorten, lösen sich dagegen in heißem Alkohol und Terpentinöl direkt, erweichen und schmelzen bei weit niedrigeren Temperaturen und sind daher nur für geringere Lacke verwendbar. Sie haben nicht so lange Zeit in der Erde gelagert, wie die echten Kopale, oder sind Baumkopale, rezente Kopale, d. h. sie werden von lebenden Bäumen gesammelt.

Afrikanische Kopale. Diese sämtlich gegrabenen oder geschlämmten Sorten sind im frischen Zustand meist von einer erdigen, halb verwitterten Kruste bedeckt, von der sie jedoch, bevor sie in den Handel kommen, gewöhnlich durch Behandlung mit verdünnter

Kalilauge befreit werden. Nach dieser Behandlung zeigen sie auf der Oberfläche häufig ein feinwarziges Aussehen, die sog. Gänsehaut, und gilt diese als ein besonderes Zeichen der Güte und Härte. Nach einigen sollen diese Warzen davon herrühren, daß der anfangs weiche K. sich beim Erhärten zusammengezogen hat; nach anderen sind es die Eindrücke der sie umlagernden Sandkörner. Man unterscheidet von den afrikanischen Sorten wiederum ostafrikanische und westafrikanische. Zu den ersteren, die besonders hoch geschätzt werden, gehören namentlich folgende:

Sansibar-Kopal. Diese Sorte wird am meisten geschätzt, wird aber nicht in Sansibar selbst, sondern an der gegenüberliegenden Küste Ostafrikas in einer Breite von 8 Meilen landeinwärts gegraben, kam früher als Bombay-K. viel in den Handel, jetzt die besten Sorten über Dar-es-Salam. Größere oder kleinere, meist glatte Stücke mit Gänsehaut; Farbe hellgelb bis rotbraun; Bruch flachmuschelig, glasglänzend oder matt.

Mozambique-K. von der Mozambique-Küste; flache Platten und Körner; weingelb bis rötlich, Außenflächen rotgefärbt, vielfach mit Blasen und Sprüngen; Bruch flach, glasglänzend; weniger rein und warzig als der Sansibar-K.

Madagaskar-K. soll von Trachylobiumarten abstammen, bildet bald platte, bald längliche, dann meist rundliche oder ovale Stücke von hellgelber Farbe mit weißer Verwitterungskruste, nach Entfernung dieser ohne Gänsehaut. Das Harz selbst ist vielfach mit Pflanzenresten durchsetzt.

Von den westafrikanischen K. sind die wichtigsten:

Sierra-Leone-K. Die ordinärste Sorte; teils sehr unreine, teils reinere hellgelbe, außen oft schwärzlich aussehende Stücke, meist bis zur Größe einer Nuß. Das Pulver haftet beim Kauen schwach an den Zähnen. Diese Sorte ist nicht völlig unlöslich in Alkohol. Das nach dem Ausziehen verbleibende Harz löst sich in kaltem Terpentinöl.

Kiesel-K. im Flußsand des Cap Verde; runde, kieselartig abgeschliffene Stücke bis zur Größe eines Dreimarkstückes; hellgelb, sehr hart.

Kugel-K. dem vorigen ähnlich, abgeschliffen, sehr rein.

Benin-K. in sehr unregelmäßigen Stücken; meist knollig, seltener in Platten mit dünner, roter Kruste, vielfach mit Unreinigkeiten durchzogen.

Kongo-K. Stücke unregelmäßig, sehr klein, aber auch bis kindskopfgroß; hart.

Angola-K. nebst dem Kiesel-K. die geschätzteste westafrikanische Sorte. Stücke unregelmäßig, flach oder rund, mit undurchsichtiger, roter Kruste. Innen glashell bis gelb, sehr rein.

Benguela-K. Knollige, faust- bis kopfgroße Stücke von unebener Oberfläche mit tiefen Einschnitten; Verwitterungskruste weißlich, innen hell und durchsichtig.

Alle afrikanischen Kopale sind vollständig geruch- und geschmacklos.

Asiatische Kopale. Hierher gehören vor allem der Manila-, fälschlich auch westindischer K. genannt, von Vateria Indica, auch Singapore und Borneo. Große, unregelmäßige Massen, hellgelb bis

bräunlich, vielfach in demselben Stück verschiedene Farben zeigend. Sehr verunreinigt durch Holzstücke und sonstige Beimengungen. Bruch großmuschlig, glasglänzend, seltener matt. Pulver beim Kauen schwach anhaftend. Geruch und Geschmack balsamisch, etwas dillartig; löst sich in heißem Alkohol.

Formosa- oder chinesischer K. ähnelt mehr dem Anime.

Südamerikanische K. Unter dieser Bezeichnung kommen zum Teil Animeharze, zum Teil andere, dem Kopal mehr ähnliche, häufig

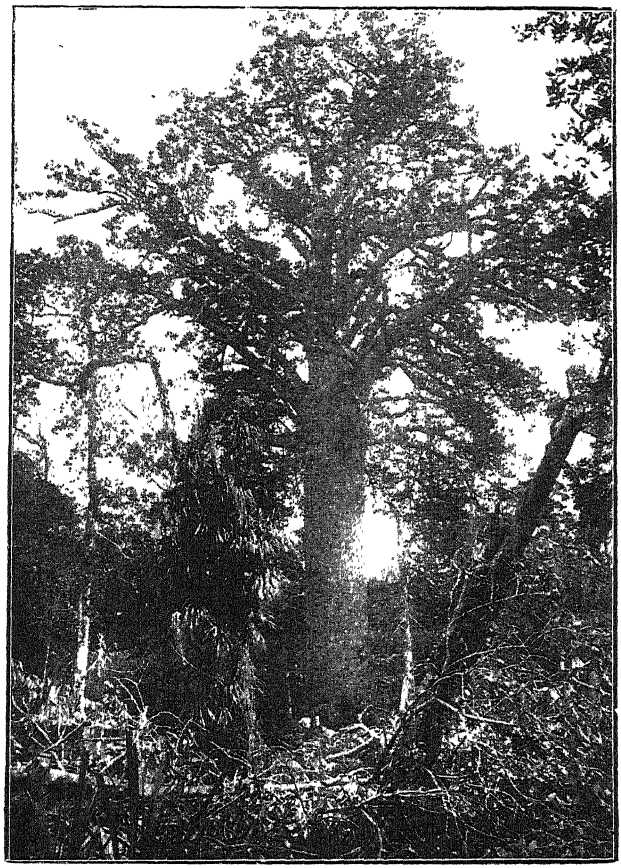


Fig. 315. Kaurifichte.

grüne, glasglänzende Stücke von eigentümlich angenehmem Geruch in den Handel. Diese, gewöhnlich brasilianische K. genannt, sollen von Hymenaea Courbaril abstammen; ziemlich weich.

Australischer K., auch Cowri- oder Kauri-K., an den Fundplätzen Kauri-gum genannt, ist genau genommen ein Dammarharz, stammt von der Kaurifichte, Dammara Australis, einer in früheren Zeiten, namentlich auf Neuseeland und den Steward- und Aucklandinseln in mächtig großen Waldungen vorhanden gewesenen Konifere. Auch jetzt

existieren noch Wälder der Kaurifichte, die rezentes Harz liefern. Der Baum erreicht eine Höhe bis über 50 m, er ist so harzreich, daß Stamm und Äste, so wie Wurzeln von Harz förmlich starren, und der Boden, auf dem sie gewachsen, meist ganz davon durchtränkt ist. Das Harz wird durchgehends an derartigen Stellen, wo früher Wälder gestanden, gegraben und zwar in sehr verschieden großen, bis zentnerschweren Klumpen von hellweingelber bis brauner Farbe. Die Kopalgräber spüren mit langen dünnen Stahlspeeren, die sie in die Erde stoßen, die Plätze auf, wo Kaurikopal lagert, oder es werden größere Strecken umgegraben. Das Graben sowohl als auch der Ankauf ist an eine behördliche Erlaubnis der neuseeländischen Regierung gebunden. Der Bruch des Harzes ist muschlig, glänzend. Geruch angenehm balsamisch. Kauri-K. ist zum Teil in Alkohol löslich, liefert aber geschmolzen sehr gute Lacke, er ist halbfossil, daher in seiner ursprünglichen Natur schon verändert. Er ist für die Lackfabrikation ein sehr begehrter Artikel (Fig. 315)[1]. Außerdem wird er in der Linoleumfabrikation verwendet, auch in der Seidenindustrie, um die Seide zu beschweren.

Dammára oder **Resína Dammárae.** Dammar- oder Katzenaugenharz.

Shoréa Wiesneri, Dammára Orientális. Coniférae, Nadelhölzer, *Dipterocarpacéae*, Zweiflügelfruchtgewächse.

Ostindien.

Der Name Dammar bedeutet in der malayischen Sprache „Licht" und ist dem Harz seiner stark lichtbrechenden Eigenschaft wegen gegeben. Aus demselben Grunde wird es auch Katzenaugenharz genannt.

Nach neueren Forschungen liefern noch eine ganze Reihe anderer, über Ostindien und den Archipel verbreiteten Bäume Dammarharze, die aber ihrer geringen Qualität halber nicht in den deutschen Handel kommen. D. tritt in großen Mengen freiwillig aus den Stämmen aus und bildet unregelmäßige, zuweilen tränenförmige, birnen- oder keulenförmige, weißbestäubte Stücke, ist spröde, erweicht bei 75°, wird bei 100° dickflüssig und bei 150° klar und dünnflüssig. Auf dem Bruch erscheint es glasklar (milchigtrübe Stücke sind für die Lackfabrikation zu verwerfen), in Alkohol und Äther löst es sich nur zum Teil, in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und äth. Ölen gänzlich. Die Farbe schwankt zwischen wasserhell bis rötlichbräunlich. Die geschätzteste Handelssorte ist die von Singapore, härter und schwerer zu pulvern als alle übrigen. Ziemlich gleich im Werte die Batavia-Handelssorte. Weniger gut ist die von Java, sie wird in Kisten von 75 kg Inhalt importiert. Das von Borneo kommende Daging oder Rose Dammar ist geringwertig, weil weicher und ins Grünliche fallend.

Die vielfach vorkommende Verfälschung des Dammarharzes mit Kolophonium wird auf folgende Weise erkannt: 2 g der gepulverten

[1]) Die Druckstöcke der Fig. 315—318 hat die Firma Degenhardt & Knoche A.-G., Lack- und Firnis-Werke in Hamm, freundlichst zur Verfügung gestellt.

Substanz werden mit 20 ccm Ammoniakflüssigkeit von 0,960 spez. Gewicht übergossen, gut durchgeschüttelt; nach einem viertel- bis halbstündigen Stehen filtriert man die ammoniakalische Lösung durch ein doppeltes Filter und übersättigt das klare oder nur schwache Opaleszenz zeigende Filtrat mit Essigsäure. Ein 5% Kolophonium enthaltendes Dammarharz scheidet hierbei einige Flocken aus: ein 10% Kolophonium enthaltendes gibt starke Abscheidung; ein 20% Kolophonium enthaltendes läßt sich nicht mehr filtrieren, da die ganze Mischung zu einer Gallerte erstarrt. Reines Dammarharz zeigt gar keine oder nur geringe Trübung, aber keine Flockenbildung.

Verwendung. Als Zusatz zu Heftpflaster, zu Perückenwachs, vor allem in der Lackfabrikation.

Resína oder Sánguis Dracónis. Drachenblut.

Sang-dragon. Dragon's Blood.

Calamus Draco. (Daemónorops Draco.) Palmae, Palmengewächse.

Ostindien.

Das von diesem Baum stammende Harz ist das eigentlich echte Drachenblut. Es tritt entweder freiwillig aus den Früchten aus oder die Früchte werden angeritzt und in Bastkörben durch Wasserdämpfe erhitzt, um das Harz reichlicher fließen zu machen. Es wird nun mit Messern abgeschabt und gewöhnlich in Stengel von 1—3 cm Dicke und bis zu 40 cm Länge geformt. Die Stengel werden in Palmblätter gewickelt, an den Enden zugebunden und eine Anzahl davon mit Bast zusammengebunden. Zuweilen kommt auch, namentlich schlechtes, durch Auskochen gewonnenes, sehr unreines Harz in Kuchen vor, die ebenfalls in Palmblätter eingeschlagen sind. Dr. erscheint außen braunschwarz, gibt auf Papier einen roten Strich und ein gleiches Pulver. Es ist in Alkohol völlig löslich und färbt den Speichel beim Kauen rot. Es enthält neben Harz Farbstoff und Benzoesäure.

Kanarisches Dr. stammt von Dracaena draco, dem Drachenbaum, einem riesenhaften Liliengewächse, Gattung Smilazeen, auf den kanarischen Inseln (Teneriffa). Es soll freiwillig ausfließen, ist dunkelrot, von harzigem Geruch und kommt in verschieden geformten Stangen, aber höchst selten, in den Handel. D. wird vor allem auf Sumatra, Borneo und dem Malaiischen Archipel gewonnen und kommt über Singapore und Batavia in den Handel.

Amerikanisches oder Kartagena-Dr. von Pterocarpus draco, aus der Familie der Leguminosae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie Papilionatae, Schmetterlingsblütlergewächse, heimisch in Westindien, fließt durch in die Rinde gemachte Einschnitte aus, schließt sich mehr dem Kino an.

Echtes Dr. löst sich in Alkohol, Äther und Ölen fast gänzlich, mehr oder weniger auch in Alkalien, in Wasser nicht. Die alkoholische Lösung wird durch Salmiakgeist ausgefällt, bei dem amerikanischen nicht. Erhitzt schmilzt es, riecht storaxartig, verbrennt zuletzt mit rußender Flamme. D. ist geruch- und geschmacklos.

Bestandteile. Saures rotes Harz etwa 56%; ein weißes und ein gelbes Harz, Benzoesäure 2—3%.

Anwendung. Hier und da als Zusatz zu Pflastern; hauptsächlich zum Färben von Tinkturen, Polituren und Spirituslacken.

Elemi oder Resína Élemi. Elemiharz.

Unter dem Namen Elemi kommen verschiedene, unter sich ähnliche Harze aus Brasilien, Ost- und Westindien in den Handel, die auch von sehr verschiedenen Bäumen abstammen. Zur Gewinnung werden die Bäume gewöhnlich zweimal im Jahre angerissen. Brasilianisches E. von Icica Icicariba aus der Familie der Burserazeen (Balsambaumgewächse), ist anfangs salbenartig weich (dem Gallipot ähnlich), blaßgelb, allmählich intensiv gelb und hart werdend. Verakruz- oder Yukatan-E. von Amyris Plumieri, fest, wachsglänzend, zitronengelb bis grünlich, Oberfläche bestäubt, nur wenig mit Rindenstücken verunreinigt.

Der Geruch des westindischen E. ist angenehm balsamisch, an Fenchel und Dill erinnernd. Geschmack balsamisch bitter. Es löst sich leicht in kochendem, nur zum Teil in kaltem Alkohol (Gallipot auch in kaltem gänzlich). Es schmilzt schon unter 100° und ist leicht in fetten und ätherischen Ölen löslich.

Ostindisches oder Manila-E. soll von Canarium luconicum von der Insel Luzon stammen: weißlich oder schwach gelb, stark mit Rindenstücken verunreinigt, anfangs weich, terpentinähnlich, später erhärtend und dunkler werdend. Geruch schwach elemiartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa 30%; in kaltem Alkohol lösliches Harz etwa 60%; kristallinisches, nur in kochendem Alkohol lösliches Amyrin (Triterpenalkohol), etwas Elemisäure und ein kristallinischer Körper Bryoidin.

Anwendung. Als Zusatz zu Pflastern und Salben; ferner als erweichender Zusatz zu Lacken und zum Steifmachen von Hüten.

Prüfung. Schmilzt man Elemi im Wasserbade zu einer klaren Flüssigkeit und fügt einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1 + 4) hinzu, so muß es sich eosinrot färben.

Die Lösung von 1 Teil E. in 10 Teilen absolutem Alkohol muß neutral reagieren, ist Terpentin zugegen, wird blaues Lackmuspapier gerötet. Mischt man der spirituösen Lösung etwas Wasser zu, so entsteht bei reinem Elemi eine weiße, milchige Trübung, ist Terpentin beigemischt, scheiden sich bräunliche Flocken aus.

Resína Guájaci. Guajakharz. Resine de gayac. Guaiacum Resin.

Guájacum officinále. Zygophyllacéae, Jochblättrige Gewächse.

Westindien, Nordamerika, Kolumbia, Venezuela.

Dieses Harz kommt in zwei Formen in den Handel; entweder, jedoch ziemlich selten, als Res. Guajaci in lacrimis; unregelmäßige, rundliche, sehr verschieden große Stücke; braungrün, in den Vertiefungen grünlich bestäubt, in Splittern durchscheinend. Diese Sorte entsteht

durch freiwilliges Ausfließen. Oder als Res. Guajaci in massis: blaugrüne oder rotbraune, grünlich bestäubte, unregelmäßige Stücke von unebenem Bruch: dadurch gewonnen, daß man entweder das geraspelte Holz mit Seewasser auskocht und das sich ausscheidende Harz sammelt, oder daß man meterlange Stamm- oder Aststücke mit einem Bohrloch versieht und das eine Ende ins Feuer legt, das hierbei schmelzende Harz fließt aus dem Bohrloch in untergesetzte Gefäße. Erhitzt, Geruch angenehm vanille- oder benzoeartig: Geschmack kratzend. Es kommt vor allem von Gonaives auf Haiti in den Handel.

Das Guajakharz hat die Eigentümlichkeit, durch Licht oder oxydierende Substanzen Farbenänderungen in Grün oder Blau zu erleiden. Braunes Harz wird durch Licht grün, das anfangs graue Pulver ebenfalls. Die braune, spirituöse Lösung geht durch oxydierende Mittel vielfach in tiefes Blau über.

Bestandteile. Drei verschiedene Harze etwa 80%, Guajakharzsäure, Guajaksäure, Guajakonsäure. Guajakgelb. Guajaksaponin. Vanillin.

Anwendung. In der Medizin als harntreibendes, abführendes Mittel. Ferner als Zusatz zu Möbelpolitur und als Reagens.

Eine Verfälschung mit Kolophonium wird erkannt, indem man fein zerriebenes Guajakharz mit der fünffachen Menge Petroläther auszieht. Das Filtrat wird mit einer wässerigen Kupferazetatlösung (1 : 1000) geschüttelt, hierbei darf keine Trübung entstehen.

**† Resína Jalápae. Jalapenharz.

Wird aus der Jalapenwurzel (s. d.) durch Ausziehen mit 90%igem Sprit, Abdestillieren und Verdunsten des Sprits gewonnen; die noch weiche Harzmasse wird so lange mit warmem Wasser gewaschen, bis dieses farblos abläuft. Das Harz wird dann im Dampfbade ausgetrocknet. Es bildet braune, an den glänzenden Bruchrändern durchscheinende, sehr spröde, leicht zerreibliche Massen. In Weingeist leicht löslich, dagegen in Schwefelkohlenstoff unlöslich. Geruch schwach jalapenartig; Geschmack ekelhaft, kratzend.

Bestandteile. Verschiedene Harze; als wirksamer Bestandteil gilt ein in Weingeist lösliches, in Äther unlösliches Glykosid, das sog. Konvolvulin.

Anwendung. Innerlich in sehr kleinen Gaben als drastisches Abführmittel.

Prüfung auf etwaige Beimengungen von Fichten-, Guajakharz, dem Harz der Jalapenstengel, Orizabaharz, Kolophonium und anderen Harzen geschieht durch Extraktion mit Äther. 1 g gepulvertes Jalapenharz wird mit 10 g Äther in einer geschlossenen Flasche 6 Stunden lang häufig geschüttelt, die Mischung filtriert und der Rückstand sowie Filter mit 5 ccm Äther nachgewaschen. Beim Verdampfen und Trocknen der gemischten Filtrate darf höchstens 0,1 g Rückstand bleiben; Chloroform darf nur 10% lösen, während die genannten Harze völlig darin löslich sind. Auf Kolophonium prüft man außerdem, indem man

1 Teil Jalapenharz mit 5 Teilen Ammoniakflüssigkeit in einem geschlossenen Gefäße erwärmt, man soll eine Lösung erhalten, die beim Erkalten nicht gallertartig wird. Übersättigt man die Lösung mit verdünnter Essigsäure, so darf höchstens eine schwache Trübung eintreten. Auf wasserlösliche Extraktivstoffe prüft man durch Anreiben mit 10 Teilen Wasser und Abfiltrieren. Das Filtrat muß fast farblos sein.

Resina Laccae. Gummilack. Stocklack. Körnerlack.

Lacque en bâton. Sticlac.

Die unter diesem Namen in den Handel kommenden Harze sind das Produkt einer Schildlaus, Coccus lacca. Die ungeflügelten Weibchen dieses in ganz Ostindien, Siam und Anam heimischen Insekts setzen sich auf die jungen saftreichen Triebe zahlreicher, ganz verschiedener Pflanzen, namentlich Croton lacciferus, Ficus religiosa, Ficus Indica, Aleurites laccifer, Butea frondosa u. a. m. Nach der Befruchtung schwillt das Insekt blasenförmig auf und umgibt sich allmählich mit einer harzartigen Kruste, die das ganze Tier einschließt. Nach dem Eierlegen stirbt die Schildlaus ab und löst sich in eine tiefrote, die Blasenräume füllende Flüssigkeit auf. Letztere dient dem aus dem Ei schlüpfenden Insekt als erste Nahrung. Nach völliger Entwicklung durchbohrt es die Harzhülle und tritt aus. In diesen Verhältnissen liegt es begründet, daß der Stocklack, je nach der Zeit des Einsammelns mehr oder weniger roten Farbstoff enthält, da dieser nach dem Ausschlüpfen des Insekts gänzlich verzehrt ist. Jene oben beschriebene Harzabsonderung legt sich, da die Schildläuse die Zweige dicht bedecken, um diese in einer $^1/_2$—1 cm dicken Kruste an und bringt die damit bedeckten Zweige zum Absterben. Man nahm früher an, und diese Ansicht wird teilweise auch heute noch vertreten, daß das Harz infolge der Stiche der Schildläuse in die Rinde der Zweige aus der Umsetzung der Säfte des betreffenden Baumes entstehe, doch erscheint dies um so unwahrscheinlicher, als die Stocklack liefernden Pflanzen ganz verschiedenen Familien angehören. Es ist daher fast gewiß, daß das Tier zur Harzbildung mit beiträgt, analog der Wachsausscheidung der Wachsschildlaus, Coccus pila. Die Krusten sind außen rauh, matt, innen wachsglänzend, von strahligem Gefüge und gelber bis rotbrauner Färbung. Sie kommen mit den Zweigen, an denen sie festsitzen, als Stocklack, Lacca in baculis oder in ramulis oder in groben Stücken abgebrochen als Röhrenlack in den Handel. Gänzlich von den Zweigen losgelöst, in kleine Stücke zerklopft, gewöhnlich noch durch Waschen mit verdünnten Alkalien vom Farbstoff befreit, heißt das Harz Körner- oder Samenlack, Lacca in granis. Namentlich die Gangesländer liefern große Quantitäten dieses wichtigen Materials, das fast sämtlich via Kalkutta über England und zwar London in den Handel kommt. Die geschätzteste Sorte ist die sehr dunkle von Siam; die geringste die von Bengalen. Der Stock- oder Körnerlack ist bei gewöhnlicher Temperatur geruchlos, entwickelt aber beim Erwärmen einen eigentümlichen, angenehmen Geruch.

Bestandteile. Harz 70—80 %; Farbstoff (Kokkusrot) 6—10 %, bis 6 % Wachs.

Anwendung. Der Stock- oder Körnerlack findet medizinisch nur noch hier und da Verwendung als Zusatz zu einigen Zahntinkturen; auch technisch wird er nur noch selten zur Bereitung einzelner Lacke verwandt. Desto wichtiger ist er als Rohmaterial für die Herstellung des Schellacks. Auch stellt man aus ihm den Lack dye her, einen Farbstoff, der allerdings durch die Teerfarben immer mehr verdrängt wird. Die Verarbeitung auf Schellack geschieht zum größten Teil in Ostindien selbst, neuerdings jedoch auch in Europa. Das Verfahren hierbei ist folgendes: Der Stocklack wird zuerst zu Pulver vermahlen, dieses in ausgemauerten Bassins mit Wasser übergossen und einen Tag hindurch unter öfterem Umrühren mit schwacher Sodalösung ausgelaugt; dann wird die Mischung mehrere Stunden fortwährend von Arbeitern mit Füßen getreten. Hierauf überläßt man die Masse der Ruhe, zapft die darüberstehende dunkelrote Flüssigkeit in eigene Behälter ab und schlägt den darin enthaltenen Farbstoff mittels Alaunlösung nieder. Den schön violettroten Niederschlag sammelt man auf Tüchern, läßt abtropfen und schneidet die halbtrockne Masse in kleine viereckige Tafeln, die man nach dem völligen Austrocknen als Lac dye oder Lac Lac in den Handel bringt. Die Täfelchen sind außen braun- bis blauschwarz, zerrieben violettrot. Sie enthalten etwa 5 % reines Kokkusrot (dem Karmin ähnlicher Farbstoff), das mit Alkalien schön rote, mit Zinnchlorid eine lebhaft scharlachrote Farbe gibt. Dient in Indien und England zum Färben des scharlachroten Militärtuches. Will man den Farbstoff nicht gewinnen, so entfernt man ihn durch Kochen des Stocklackes mit Sodalösung.

Die nach dem Auslaugen des Farbstoffes zurückbleibende Harzmasse wird nun weiter auf Schellack verarbeitet. Zu diesem Zweck wird sie getrocknet und in lange schlauchartige Säcke gefüllt, die unter fortwährendem Drehen an einem Holzkohlenfeuer erhitzt werden. Das schmelzende Harz dringt durch die Poren des Gewebes, wird mittels steifer Palmenblätter abgenommen und auf glasierte, mit warmem Wasser gefüllte Tonröhren gestrichen. Oder die Harzmasse wird in Säcken geschmolzen und ausgewunden, das austretende Harz wird darauf auf Pisangblätter oder auf Platten dünn aufgestrichen. Nach dem Erkalten blättert man die Harzschichten, die dabei in Bruchstücke zerfallen, ab und packt sie in Versandkisten.

Die so hergestellte Ware ist der eigentliche Schollenlack oder Schellack, Lacca in tabulis (Laque plate. Shellac), der Schellack lemon oder orange des Handels. Er wird gewöhnlich nach seiner Farbe sortiert; die helleren Sorten sind am höchsten geschätzt. Im Großhandel hat man die Qualitätsunterschiede lemon orange (die beste Ware), fein orange, und die billigste Ware TN-Sekunda-orange. Außerdem unterscheidet man hellblond, hell, mittel- und dunkelorange, lederfarben usw., und auch für diese einzelnen Sorten werden gewöhnlich noch verschiedene Unterabteilungen aufgestellt. Infolge des Versandes während der heißen Jahreszeit fließt der Schellack in den Versand-

kisten häufig zu einem harten Block zusammen, Blockschellack, und ist dann geringwertiger. Die ordinären Sorten, Granatlack, auch Rubinlack genannt, sollen insofern anders hergestellt werden, als man die farbstoffreichen Harzmassen des Körnerlackes durch Kochen mit Wasser zum Kochen bringt und die weiche Masse in dicken Lagen auf Platten erkalten läßt. Eine sehr beliebte Handelsmarke hiervon wird mit A. C. Granat bezeichnet. Über die Darstellungsweise des sehr geschätzten Blut- oder Knopflacks, der ebenfalls in dicken, aber sehr glänzenden, dunklen, zuweilen blutfarbenen, runden knopfähnlichen Stücken in den Handel kommt, ist nichts absolut Genaues bekannt, häufig wird er aus farbstoffarmem Körnerlack durch Kochen mit Wasser hergestellt, und die Masse mit Löffeln in kleinen Mengen auf erwärmte Tonröhren geworfen. Er wird aber vielfach mit Kolophonium verfälscht. Es ist anzunehmen, daß die eben beschriebenen, in Ostindien gebräuchlichen Darstellungsweisen in den europäischen Fabriken mannigfach abgeändert werden. Die Gesamtproduktion an Schellack betrug in der Saison 1908/1909, die vom 1. November bis 31. Oktober läuft, 292644 Kisten, wovon auf Orange 255526 Kisten, auf Granat 15583 Kisten, auf Knopflack 19535 Kisten kamen. In der Saison 1911/1912 betrug die Gesamtproduktion 261709 Kisten und zwar 224369 Kisten Orange, 18640 Kisten Granat und 18700 Kisten Knopflack.

Bestandteile. Harz etwa 90%; Spuren von Farbstoff (Kokkosrot); wachsähnliches Fett 5%.

Anwendung. Zur Lackfabrikation; zu Polituren; zu bengalischen Flammen; zum Steifen der Hüte; zur Siegellackfabrikation; zu Porzellan- und Steinkitten, als Isoliermittel, zu Phonographenplatten usw.

Prüfung. Reiner Schellack löst sich in kochendem 90%igen Sprit klar auf, scheidet aber beim Erkalten die wachsartigen Bestandteile wieder ab, so daß die Lösung trübe und, wenn konzentriert, selbst gallertartig wird. Äther und Petroleumbenzin lösen aus gepulvertem Schellack etwa 5%, Chloroform 10%. Eine größere Löslichkeit deutet auf Verfälschung mit anderem Harz hin, namentlich mit Kolophonium, die nicht selten vorkommt. Reiner Schellack schmilzt ferner bei etwa 100° und entwickelt dabei einen eigentümlichen, angenehmen Geruch, während mit Harz versetzter Schellack Terpentingeruch zeigt. Kocht man 10 T. Schellack, 5. T. Borax mit 200 T. Wasser, so entsteht, wenn der Schellack rein, eine fast klare, kaum opale (schillernde) Lösung; bei Harzzusatz ist sie dagegen milchig trübe. Es kommt auch vielfach vor, daß man in Indien dunkle Schellacke durch Zusatz von Auripigment (gelbes Schwefelarsen) heller auffärbt. Ein solcher Schellack erscheint, gegen das Licht gehalten, trübe, nicht wie der reine Schellack durchsichtig klar, und entwickelt beim Verbrennen einen knoblauchartigen Geruch.

Raffinierter Schellack. Um das so sehr lästige, ziemlich schwierige Filtrieren der Schellacklösungen zu vermeiden, raffiniert man ihn zuweilen, d. h. man befreit ihn von seinen Fettbestandteilen. Es geschieht dies in der Weise, daß man den Sch. durch Kochen mit Soda und Wasser in Lösung bringt. Auf der erkalteten Flüssigkeit setzt

sich das Fett ab; nach Entfernung dieses wird die Lösung mittels Durchseihens geklärt und nun mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Der Sch. scheidet sich aus, wird mit kaltem Wasser so lange gewaschen, bis keine Spur von Säure mehr zu erkennen ist, dann mit kochendem Wasser geschmolzen, geknetet und gewöhnlich in Zöpfe geformt. So behandelter Schellack ist in Sprit klar löslich (siehe Kapitel Lacke). Nach anderer Methode wird der Schellack eine Zeitlang mit Benzin behandelt, das das wachsartige Fett auflöst.

Gebleichter Schellack. Lacca alba. Da selbst die hellblonden Sorten immer noch ziemlich stark gefärbte Lösungen geben, so bleicht man den Sch. für ganz helle Lacke, wie Landkarten- oder Etikettenlack, auf chemischem Wege, indem man die wässerige, mittels Soda bewirkte Lösung mit Eau de Javelle, einer Lösung von unterchlorigsaurem Natrium, das man jetzt meist statt des unterchlorigsauren Kaliums nimmt, einige Tage behandelt, dann den Sch. mit Salz- oder Essigsäure abscheidet, stark auswäscht und wie bei dem raffinierten Sch. weiter behandelt. Die Stangen erscheinen nach dem Trocknen außen reinweiß, seidenglänzend, innen gelblich und geben eine blaßgelbe spirituöse Lösung. Die Behandlung mit Chlor wirkt übrigens immerhin etwas nachteilig auf die Haltbarkeit der Lacküberzüge ein, sie verlieren an Biegsamkeit, so daß man durch erweichende Zusätze zum Lack diesem Übelstand abhelfen muß. Bei langer Aufbewahrung verliert der gebleichte Schellack fast gänzlich seine Löslichkeit in Weingeist. Man ist dann gezwungen den Schellack gepulvert einige Zeit mit Spiritus quellen zu lassen und dann vorsichtig zu erwärmen.

Schellackersatz, der sich mitunter im Handel befindet, ist meist ein Gemisch von Schellack mit andern Harzen wie unechten, in Weingeist löslichen Kopalen oder Kolophonium.

Resína Ládanum. Ladanum. Labdanum.

Cistus ladaníferus. Cistaceae.

Kreta, Zypern und Naxos.

Tritt freiwillig, hauptsächlich in den Monaten Juni und August in kleinen gelblichen Tropfen aus den Zweigen und Blättern des Zistusstrauches. Kommt in bräunlich dunklen Massen, die auf dem Bruche glänzend sind, in den Handel; Geruch ambraartig. In Wasser unlöslich, in Alkohol bis auf die Verunreinigungen löslich. Kommt als Ladanum e barba und als gereinigte Ware in den Handel. Das Ladanum e barba gewinnt man durch Auskämmen aus dem Barte der Ziegen, an dem es sich beim Weiden festgesetzt hat. Diese Ware ist sehr unrein, wird aber durch Behandeln mit heißem Wasser von den Verunreinigungen befreit, die zum Teil auch in betrügerischer Absicht zugesetzt sind.

Bestandteil. Geringe Menge ätherischen Öles.

Verwendung. Hauptsächlich in der Parfümerie. Seltener zu Pflastern und Räucherpulvern.

Resína Mástiche. Mastix. Mastic.

Pistácia lentíscus. Anacardiacéae, Sumachgewächse.

Griechischer Archipel, namentlich Chios.

Dies kleine, immergrüne Bäumchen wächst außer auf den griechischen Inseln auch an der Nordküste Afrikas. Die Franzosen haben versucht, es in Frankreich zu kultivieren, doch liefert es dort so gut wie gar keinen Mastix. Die ganze Produktion wird überhaupt, bis auf einen kleinen Bruchteil, der von der Insel Kandia kommt, von der Insel Chios (oder Skio) geliefert. Hier kultiviert man eine etwas breitblätterige Art der Pistacia lentiscus, und die Ernte wurde früher gänzlich als Tribut von der Regierung beansprucht; selbst das Quantum, das über die festgesetzte Tributmenge hinaus gewonnen wurde, mußte gegen eine feste Taxe an die türkische Regierung abgeliefert werden. Seit der Befreiung Griechenlands vom türkischen Joch haben diese Verhältnisse aufgehört und die Produktion ist sehr gestiegen. Dennoch bleibt der Preis des Mastix auch jetzt noch sehr hoch, da alle Kulturversuche in anderen Gegenden bislang gescheitert sind. Der Mastix befindet sich in eigenen Balsamgängen in der Rinde des Stammes und der Äste und tritt entweder freiwillig oder durch künstliche Verwundungen aus. Im April und Mai werden die Bäume angeritzt, der Balsam tritt dann in klarem, zähflüssigem Zustande aus und erhärtet sehr langsam an der Luft. Im August beginnt das Einsammeln.

Der Mastix bildet kleine, erbsengroße, in den guten Sorten immer runde Tränen von blaßgelblicher Farbe, außen weiß bestäubt, auf dem Bruch glasglänzend; durchsichtig, hart, spröde, leicht zerreiblich, beim Kauen alsbald zu einer weichen, wachsartigen Masse zusammenklebend. Geruch schwach, beim Erwärmen kräftig aromatisch, schmilzt bei etwa 100° C. Geschmack ebenfalls aromatisch, dabei etwas bitter. Mastix von eben beschriebener Qualität kommt als Mastix electa in den Handel; die geringeren Sorten, die namentlich die von der Erde aufgesammelten Tränen enthalten, sind häufig stark durch Sand verunreinigt und heißen Mastix in sortis. Haupthandelsplätze sind London und Hamburg. Der Preis für Ia Levantiner Mastix ist allmählich von 270 M für 100 kg im Jahre 1913 auf 600 M bei größeren Bezügen gestiegen.

Der Mastix löst sich in Äther, ätherischen Ölen und kochendem Alkohol gänzlich, in kaltem Alkohol ungefähr zu $^9/_{10}$ auf.

Bestandteile. In kaltem Alkohol unlösliches Harz (Beta-Mastikoresen) etwa 20%, in kaltem Alkohol lösliches Harz, aus Mastizinsäure, Mastikolsäure und Mastikonsäure bestehend, etwa 80%; Spuren von ätherischem Öl, Bitterstoff. Das Mastikoresen wird durch Schmelzen oder durch längeres Liegen an der Luft ebenfalls in kaltem Alkohol löslich.

Unter dem Namen ostindischer Mastix kommt über Bombay und England ein Harz in den Handel, das meist größere, mehr oder weniger dunkle Massen bildet, in denen nur vereinzelte helle Tränen eingeschlossen sind. Es soll von Pistacia Cabulica (Afghanistan und Belud-

schistan) abstammen, kann aber in keiner Weise, selbst bei billigen Lacken, den echten Mastix ersetzen.

Anwendung. Der Mastix dient im Orient zum Kauen, um das Zahnfleisch zu stärken und den Atem zu erfrischen, namentlich bei den Frauen. Die allerfeinsten Sorten gehen unter dem Namen Harem-Mastix nach Konstantinopel. Ferner dient er zur Herstellung von Konfitüren, vor allem als Zusatz zur Bereitung eines „Racki", eines Getreidebranntweins, der, mit Wasser verdünnt, den Muselmännern vielfach den verbotenen Wein ersetzt. Bei uns ist seine Anwendung fast nur eine technische, da seine Verwendung in der Medizin sich auf wenige unbedeutende Präparate beschränkt. Man benutzt ihn in starker spirituöser Lösung als Zahnkitt, mit Hausenblase und Ammoniakgummiharz zusammen zur Herstellung eines sehr dauerhaften Porzellankitts, dann aber hauptsächlich entweder allein, oder mit anderen Harzen gemengt, zur Bereitung feiner Lacke und Lackfirnisse (Bilderlack, Negativlack). Mastix gibt einen sehr blanken, nicht rissig werdenden Überzug (siehe Kapitel Lacke).

Verfälschungen. Mastix kann seines Aussehens halber hauptsächlich nur mit Sandarak verfälscht werden; aber diese Beimischung ist leicht zu erkennen, da der Sandarak fast niemals in runden Tränen, sondern in länglichen Stengeln vorkommt, beim Kauen zwischen den Zähnen auch nicht erweicht, sondern pulvrig bleibt. Sandarak löst sich ferner in ätherischen Ölen nur zum Teil auf, Mastix dagegen gänzlich. Eine Lösungsprobe in Terpentinöl entscheidet also bald über die Reinheit.

Resína Píni oder Burgúndica. Fichtenharz.

Poix de Bourgogne. Burgundy Pitsch.

Entsteht durch das Eintrocknen des Terpentins (s. d.) von verschiedenen Koniferen, teils Pinus- (Kiefer und Fichte), teils Abiesarten (Tanne) Frankreichs, Nordamerikas, Deutschlands und Rußlands. Das so gewonnene, rohe Harz kommt vor allem aus Frankreich zu uns und zwar unter dem Namen Gallipot. Diese Sorte stammt hauptsächlich von Pinus pinaster; bildet bröckelige, gelblichweiße bis goldgelbe, innen meist noch weiche Klumpen von angenehm balsamischem Geruch und gleichem, bitterm Geschmack; sie enthält bis 10% Terpentinöl und viele Unreinigkeiten. Wird G. mit Wasser geschmolzen und koliert, so entsteht

Resína alba oder Pix alba, weißes Harz, weißes Pech. Es ist infolge eines geringen Wassergehalts und der wasserhaltig kristallinisch ausgeschiedenen Abietinsäure trübe, sonst spröde, von muschligem Bruch und sehr schwachem Geruch. Schmilzt man Gallipot etwas längere Zeit, so wird es etwas durchscheinend, man bezeichnet es dann mit Resína Burgundica. Erhitzt man das Produkt, bis die letzten Wasserteile entfernt sind, so gewinnt man das

Kolophonium oder Geigenharz. Colophone. Colophony. Gelbe bis braune Stücke, durchsichtig, von flachmuschligem, glasglänzendem Bruch, leicht zerreiblich, geschmacklos und von schwachem

Geruch, schmilzt ohne Knistern. Wird Kolophonium stark erhitzt, so stößt es schwere, weiße aromatische Dämpfe aus. In Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff und Ölen klar löslich, während Resina alba eine trübe Lösung gibt. Kolophonium wird aber vor allem in großen Massen in Amerika in den Staaten Alabama, Karolina, Florida, Georgia und Virginia als Nebenprodukt bei der Terpentinölbereitung aus den Terpentinen von Pinus taeda und Pinus australis gewonnen, wenn man nach Gewinnung des Terpentinöls die zurückbleibende Harzmasse solange erhitzt, bis alles Wasser entfernt ist. Je nach dem Grade der Erhitzung, der angewendet wurde, ist das Kolophonium hellgelb bis braun. Das nordamerikanische Kolophonium kommt meist über die Hafenplätze Savannah, Mobile und Wilmington in den Handel. Geringere Mengen von K. werden aus Frankreich über Bordeaux versandt.

Das früher unter dem Namen Terebinthina cocta in den Handel kommende Harz war nichts weiter als der bei der Terpentinöldestillation verbleibende, noch wasserhaltige Rückstand, zuweilen in Zöpfe oder sonstige Formen gedreht, kommt jetzt als Resina alba in den Handel.

Bestandteile. Wechselnde Mengen von Terpentinöl bis zu 10%: Feuchtigkeit (außer beim Kolophonium) 2—10%; verschiedene Harzsäuren (Pinin-, Abietinsäure) 80—90%.

Anwendung. Medizinisch als Zusatz zu Pflastern und Zeraten; technisch zu Lacken, Harzseifen, Siegellacken, Kitten, beim Löten usw.

Kolophonium muß sich, wenn auch langsam, in 1 Teil Weingeist, ferner in 1 Teil Essigsäure, auch in Natronlauge klar auflösen.

Resína Sandaráca oder Sandaráca. Sandarak.

Sandaraque. Sandarach.

Callitris quadrivalvis, C. articulata. Conifĕrae, Nadelhölzer, Unterfamilie *Cupressinéae.*

Nordwestafrika, Atlasgebirge.

Tritt entweder freiwillig oder aus künstlich gemachten Einschnitten aus der Rinde aus. Bildet stenglige Tränen von hellgelblicher Farbe, außen weiß bestäubt, mit glasglänzendem Bruch, sehr spröde, leicht zerreiblich. Beim Kauen zerfällt er in feines Pulver, ballt also nicht zusammen. Geruch harzig, terpentinartig. Geschmack bitterlich. S. ist in Alkohol völlig, in äth. Ölen nicht vollständig löslich. Nicht selten findet man Stücke arabischen Gummis beigemengt.

Bestandteile. Verschiedene Harzsäuren, Sandarakopimarsäure, Spuren von äth. Öl, etwas Bitterstoff.

Anwendung. Als Zusatz zu einigen Heftpflastermischungen; das Pulver dient zum Einreiben radierter Stellen, um darauf wieder schreiben zu können; hauptsächlich findet S. in der Lackfabrikation Verwendung. Mitunter zu Räucherungen, da es beim Verbrennen auf Kohlen aromatischen Geruch abgibt.

Kommt meist über Mogador in den Handel. Australischer oder Tasmanischer Sandarak stammt von anderen Callitris-Arten und bildet bedeutend größere Stücke.

Resína Súccini oder Súccinum. Bernstein. Agtstein. Gelbe Ambra. Succin. Amber.

Der Bernstein ist das fossile Harz längst untergegangener Koniferen. Nach den Forschungen von Professor Göppert ist es namentlich Pinites succinifer, der der Bernstein entstammt. Wahrscheinlich gleich dem Kauriharz hauptsächlich den Wurzeln entflossen. Er muß jedoch im völlig weichen Zustand ausgetreten sein, da sich zuweilen Insekten und Pflanzen eingeschlossen in ihm vorfinden. Durch die jahrhundertelange Einwirkung von Wasser, Druck und Wärme hat er dann die feste, harte Konsistenz bekommen. Der griechische Name war Elektron und hiervon stammt der Ausdruck Elektrizität, da am B. zuerst die Reibungselektrizität erkannt wurde.

B. findet sich in Torf- und Bernsteinlagern des ganzen nördlichen Deutschlands, hauptsächlich angeschwemmt an einzelnen Küstenstellen der Ostsee, namentlich in Ostpreußen, Samland, an der pommerschen Küste, Holstein, Dänemark und Livland. Er wird dort meist im Schwemmland gegraben, teils durch Baggerung gewonnen, teils wird er durch heftige Stürme ans Land gespült, vor allem aber rein bergmännisch gewonnen und zwar in Kraxtepellen bei Palmnicken. Seltener findet er sich auch an anderen Küsten vor, so in Jütland, Grönland, Sizilien, Spanien und China; ferner auch in Schlesien. Er bildet abgeplattete, vielfach kieselartig abgeschliffene, verschieden große Stücke in den Farbennüancen zwischen weißgelb und rotbraun, entweder durchsichtig oder trübe und nur durchscheinend. Er ist sehr hart, spröde, geruch- und geschmacklos, erweicht bei 215°, schmilzt bei 290° unter Ausstoßung saurer Dämpfe, der Bernsteinsäure. Das zurückbleibende braune Harz, Bernsteinkolophonium, diente früher sehr viel zur Lackbereitung (s. Lacke), es ist in Leinöl und Terpentinöl löslich. Zuletzt verbrennt Bernstein mit leuchtender, bläulicher Flamme. In Alkohol, Terpentinöl, Chloroform und Äther nur spurenweise, in der Wärme etwa ein Fünftel, in Wasser gar nicht löslich. Infolge des geringen Gehaltes an Schwefel entwickelt B. bei der trocknen Destillation neben Bernsteinsäure und Bernsteinöl etwas Schwefelwasserstoff. Hierdurch kann man Bernstein von Kopal unterscheiden. Man erhitzt etwas B. in einem Reagenzglase und führt in den entstehenden Dampf ein Stückchen Bleipapier ein. Bei Vorhandensein von Bernstein wird es geschwärzt.

Bestandteile. Spuren von äth. Öl; mehrere Harze; Bernsteinsäure. Schwefel.

Anwendung. Die größeren Stücke zu Schmuckgegenständen; die bei der Bereitung dieser abfallenden Späne als Succinum raspatum zu Räucherungen, ferner zur Darstellung von Bernsteinsäure, Bernsteinöl und Lacken. Auch stellt man aus den Abfällen und kleinen Bernsteinstücken ebenfalls Schmuckgegenstände her, indem man sie in heißem Schwefelkohlenstoff löst und durch Pressen in plastische Massen verwandelt. Diesen mischt man dann auch Insekten unter, da Insekten einschließender Bernstein teurer bezahlt wird. Diesen künstlich hergestellten Bernstein erkennt man unter dem Mikroskop daran, daß ihm

die Luftblasen fehlen (Preßbernstein, Ambroid). Nach einem den Königlichen Bernsteinwerken in Königsberg erteilten Patente reinigt man kleine Stücke und macht sie zugleich zum Pressen bereit, indem man sie in Salzlaugen von bestimmtem spezifischem Gewichte schlämmt und darauf in klarem Wasser wäscht. Darauf trocknet man sie, zermahlt sie und behandelt sie von neuem mit Salzlauge und darauf klarem Wasser. Getrocknet werden sie durch Pressen zu größeren Stücken vereinigt. Für Lacke wird er schon als geschmolzenei Bernstein in den Handel gebracht und ist dann leichter löslich.

Resína Tacamaháca. Takamahak. Hack und Mack.

Amerikanischer oder westindischer Takamahak von Elaphrium tomentosum, Burseracéae (Balsambaumgewächse), bildet unregelmäßige, graubraune Stücke von flachem, glänzendem Bruch. Geruch balsamisch, harzig, beim Erwärmen lavendelartig; brennt mit Hinterlassung poröser Kohle; in Alkohol völlig löslich.

Bourbon-T. von Calophyllum tacamahaca, Guttiferae (Guttigewächse), Madagaskar, Maskarenen-Inseln. Anfangs weich, später erhärtend, klebrig, weißlich bis grün, von aromatischem Geruch. In Alkohol nur zum Teil löslich.

Ziemlich obsolet, nur selten zu Pflastern und Räucherungen.

Resínae empyreumáticae. Empyreumatische Harze.

Bei der trocknen Destillation organischer Substanzen gehen neben wässerigen, meist sauren Produkten auch dunkle, dickflüssige, in Wasser unlösliche Stoffe über, gewöhnlich Teere genannt. Sie haben in chemischer Beziehung eine gewisse Verwandtschaft mit den natürlichen Balsamen; auch sie sind Gemenge von harzartigen Körpern und Kohlenwasserstoffen, die mit den ätherischen Ölen verwandt sind. Werden sie für sich destilliert, so gehen die leicht flüssigen Kohlenwasserstoffe zuerst über, und die harzartigen Bestandteile bleiben als Pech zurück. Zu der Gruppe dieser Körper gehört genau genommen auch der schon besprochene Asphalt; ferner Pix nigra oder navalis, schwarzes oder Schiffspech. Es ist dies der Rückstand, der bei der Destillation des Holzteers bleibt, kommt in Fässer gegossen in den Handel und bildet, herausgenommen, braunschwarze bis schwarze, glänzende, in der Kälte spröde Massen, die mit scharfkantigem Bruch splittern und ganz allmählich, selbst bei niederer Temperatur, wieder zusammenfließen. Es erweicht schon durch die Wärme der Hand und wird bei 80°—90° dünnflüssig. Geruch eigentümlich, brenzlich.

Anwendung. Zuweilen innerlich in Pillenform; äußerlich als Zusatz zu Pflastern und Salben; hauptsächlich technisch zum Dichten (Kalfatern) von Fässern und Schiffen, zu Pechfackeln, sowie zur Bereitung des Schuhmacherpechs, das aus Holzteer, Pech, Wachs und Terpentin besteht.

Einen ganz ähnlichen Rückstand wie das Schiffspech liefert der Steinkohlenteer bei seiner Destillation. Das hierbei verbleibende

Steinkohlenpech, Pix Lithanthracis, auch Steinkohlenasphalt genannt, dient als Surrogat des Asphalts bei Bereitung von Dachpappe. des Asphaltpapiers und zur Darstellung eines ganz billigen Eisenlackes. Dieser hat eine mehr braune als schwarze Farbe und trocknet nur schwer und unvollständig.

An die empyreumatischen Harze anschließend besprechen wir hier die auch in Drogengeschäften geforderten Teere.

Pix líquida, Holzteer, Schiffsteer wird durch Schwelen verschiedener Holzarten (Fichten, Buchen usw.) meist als Nebenprodukt bei der Holzkohlenfabrikation in den Meilern, oder bei der Herstellung des Holzessigs gewonnen. Er ist eine Auflösung von Holzpech in Kohlenwasserstoffen neben anderen Bestandteilen und bildet eine tiefschwarze, in dünnen Schichten klarbraune, sirupdicke, etwas körnige Flüssigkeit von stark brenzlichem, durchdringendem Geruch und gleichem bitterem Geschmack. In Alkohol völlig löslich, in Terpentinöl nur zum Teil und mit braungelber Farbe. An Wasser, in dem er untersinkt, gibt er nur einige seiner Bestandteile ab. Schüttelt man 1 Teil Holzteer mit 10 Teilen Wasser, so erhält man das gelbliche nach Teer riechende und schmeckende Teerwasser. Verdünnt man von diesem Teerwasser 10 ccm mit 200 ccm Wasser und fügt 2 Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit infolge des Vorhandenseins von Karbolsäure grünbraun.

Mischt man gleiche Teile Teerwasser und Kalkwasser, so färbt sich die Flüssigkeit dunkelbraun.

Bestandteile. Kreosot um so mehr, wenn der Teer aus Buchenholz, überhaupt aus Laubhölzern bereitet ist; Karbolsäure; Essigsäure; eine ganze Reihe von Kohlenwasserstoffen; Harzsubstanzen und verschiedene Brenzprodukte, die die dunkle Farbe bedingen.

Anwendung. Selten innerlich in kleinen Gaben gegen katarrhalische Leiden, öfter zu Inhalationen gegen Lungenleiden; äußerlich in Salben und Seifen gegen Hautausschlag, zur Bereitung des Teerwassers und endlich technisch zum Teeren von Holz. Hierbei wirken Kreosot und Karbolsäure fäulniswidrig.

Unter der Bezeichnung Pittylen ist ein Kondensationsprodukt des Holzteers mit Formaldehyd im Handel, ein gelblichbraunes Pulver von teerartigem Geruch. Löslich in Weingeist, Äther, Laugen und schwachen Seifenlösungen. Wird medizinisch gegen Hautkrankheiten und kosmetisch zur Hautpflege angewendet.

Pix líquida lithanthrácis, Steinkohlenteer, wird in großen Mengen als Nebenprodukt bei der Leuchtgas-Bereitung aus Steinkohlen gewonnen. Er war früher fast wertlos, dient aber jetzt zur Darstellung der Karbolsäure und der verschiedenen basischen Körper (Anilin, Toluol usw.), die die Grundlage der Teerfarbenfabrikation bilden; ferner zur Bereitung des Steinkohlenbenzins (des Benzols), des Naphthalins und endlich des Steinkohlenpechs. Eine schwarze, dicke, klebrige Flüssigkeit von durchdringendem Geruch, schwerer als Wasser und mit diesem nicht mischbar. Steinkohlenteer ist chemisch von dem Holzteer sehr verschieden, indem ihm das Kreosot fast ganz fehlt, während neben

den verschiedenen Säuren eine ganze Reihe basischer Körper in ihm enthalten sind. Die hauptsächlichsten sind Benzol, Toluol, Xylol, Phenol, Kresol, Anilin, Naphthalin und Anthrazen. Er darf daher medizinisch nicht an Stelle des Holzteers angewandt werden.

Pix betulína, Oleum Rusci, Oleum betulinum, Birkenteer, Litauer Balsam. In Rußland und Polen durch Schwelung der Wurzel, Holz und Rinde der Birke gewonnen. Dickflüssig, rötlichbraun, von eigentümlichem, empyreumatischem Geruch; in Wasser kaum, in Äther, Weingeist und fetten Ölen zum größten Teil löslich.

Anwendung. In Rußland gilt der Birkenteer als Universalmittel gegen alle nur erdenklichen Krankheiten; ferner bei der Bereitung des Juchtenleders, dem er seinen eigentümlichen Geruch verleiht. Bei uns wird er von den Landleuten als Wundheilmittel bei den Tieren angewendet; dient auch als Zusatz zu Oleum cadinum und als Zusatz zur Rumessenz. Ferner als insektenwidriges Mittel.

Oleum Juníperi empyreumáticum, Oleum cadínum, Oleum cadi, Oleum Juníperi nigrum. Wacholderteer, Kaddigöl, Kadinöl. Wird besonders in Ungarn und Südfrankreich durch trockene Destillation des Holzes von Juníperus oxycédrus gewonnen. Eine teerartige, dunkelbraune Flüssigkeit von aromatisch brennendem Geschmack und eigentümlichem, etwas an Wacholder erinnernden Geruch. In Äther löslich, zum Teil löslich in absolutem Alkohol und Chloroform. Der Teer ist meist leichter als Wasser, schwimmt also auf diesem. Das durch Schütteln von 1 Teil Teer und 10 Teilen Wasser erhaltene Teerwasser wird auf Zusatz von Eisenchloridlösung (1 : 100) rotbraun.

Anwendung. Zu Salben gegen Hautausschläge. Zu medizinischen Teerseifen.

Unter der Bezeichnung Anthrasol ist ein Gemisch von gereinigtem entfärbten Steinkohlenteer und Wacholderteer unter Zusatz von etwas Pfefferminzöl im Handel. Es stellt eine farblose bis etwas gelbliche, in Alkohol und fetten Ölen lösliche Flüssigkeit dar von eigentümlichem Geruch. Die Anwendung ist gleich der der übrigen Teere.

Siderosthen ist eine Auflösung von Steinkohlenteer in leichten Teerölen.

Gruppe XVII.

Bálsamum. Balsam.

Die echten Balsame oder Weichharze sind Gemenge von äth. Ölen und Harzen und kommen meist aus Ländern der warmen Zone. Sie finden sich in den Pflanzen in eigenen Zellen, den sog. Balsamgängen, die auf dem Querschnitt vielfach schon mit bloßem Auge erkennbar sind. Sie fließen freiwillig oder infolge künstlich gemachter Einschnitte aus, sind anfangs dünnflüssig, werden aber an der Luft allmählich zäher, in dünneren Schichten fest, teils durch Verdunsten der

ätherischen Öle, teils durch Oxydation dieser zu Harzen. Ihrer chemischen Zusammensetzung entsprechend vereinigen sie die Eigenschaften der Harze und ätherischen Öle in sich, enthalten demgemäß häufig Säuren, Aldehyde und Ester. Sie sind in Wasser fast unlöslich, löslich dagegen zum Teil in Alkohol, Äther, ätherischen und fetten Ölen. Der Geruch wird bedingt durch das in ihnen enthaltene ätherische Öl. Der Geschmack ist meist kratzend, streng. Wird ihnen durch Destillation mit Wasser das ätherische Öl entzogen, so bleiben die Hartharze als spröde Massen zurück.

In der Medizin werden häufig mit dem Ausdruck Balsam Mischungen bezeichnet, die sich mit dem pharmakognostischen Begriff Balsam nicht decken. Es sind gewöhnlich alkoholische Lösungen von ätherischen Ölen und anderen aromatischen Stoffen, die mit diesem Ausdruck bezeichnet werden.

Bálsamum Canadénse. Terebínthina Canadensis. Kanadabalsam.

Canada Turpentine. Balsam of Fir.

Ábies balsámea. Coniférae. Nadelhölzer, Unterfamilie *Abietineae.*

Kanada.

Ein sehr klarer Terpentin, gewonnen durch Anreißen der Balsambeulen der sog. Balsamfichte. Frisch sirupartig, später dicker werdend, glasklar bis blaßgelb. Geruch angenehm balsamisch; Geschmack bitter und scharf. An der Luft erstarrt er allmählich zu einer klaren festen Harzmasse. In Alkohol fast völlig löslich. Löslich in Chloroform, Äther und Xylol.

Bestandteile. Bis zu 24% ein dem Terpentinöl sehr ähnliches ätherisches Öl, Kanadinsäure, Kanadinolsäure, Bitterstoff und etwas Bernsteinsäure.

Anwendung. Namentlich zum Einlegen mikroskopischer Präparate, zu welchem Zweck er in Chloroform oder Xylol gelöst wird. Zum Zusammenkitten von Glaslinsen bei optischen Apparaten wie photographischen Objektiven. Ferner in der Porzellanmalerei. In seiner Heimat auch zu medizinischen Zwecken.

Bálsamum Copáivae. Kopaivabalsam.

Baume de Copahu. Balsam of Copaiba.

Copaífera coriácea. C. officinális. C. guyanénsis. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae.*

Südamerika. Westindien. In neuster Zeit auch Afrika.

Wird von oben genannten und, wie man annimmt, noch von mehreren anderen Kopaiferaarten durch Anhauen oder Anbohren der Stämme bis zum Kernholz gewonnen. Die Einsammlung beginnt sofort nach der Regenzeit und soll ein großer Baum in wenigen Stunden 4—6 kg, im ganzen bis ungefähr 50 kg liefern. Er wird in Kanistern oder Fässern von 60 kg Inhalt exportiert. Je nach der Sorte ist er blaß-

gelb bis bräunlich und von mehr oder weniger dicklicher Konsistenz. Geruch eigentümlich, balsamisch; Geschmack unangenehm, etwas bitter und scharf; löslich in jedem Verhältnis in absolutem Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen, manche Sorten, z. B. Parabalsam, sind jedoch in Alkohol so gut wie unlöslich, mit gleichen Teilen Benzin gibt er ebenfalls eine klare, höchstens opalisierende Lösung, die auf weiteren Zusatz von Benzin flockig trübe wird, mit Alkalien wird er verseift. Das spezifische Gewicht schwankt sehr bedeutend, je nach seinem Gehalt an ätherischem Öl. Man unterscheidet im Handel hauptsächlich die Sorten:

Para- oder Maranhaobalsam. Früher die geschätzteste Sorte, jetzt für medizinische Zwecke nicht mehr verwendet. Klar, hell, dünnflüssig, frisch dünner als Olivenöl, auch nach längerem Stehen klarbleibend und keinen Bodensatz bildend. Geruch sehr kräftig. Aus Brasilien kommt ferner der Bahiabalsam mit ähnlichen Eigenschaften.

Marakaibo- oder Venezuelabalsam. Dicker, dunkler von Farbe, klar, nach längerem Stehen eine braune, harzige Masse absetzend. Löst sich in Chloroform, Amylalkohol und absolutem Alkohol klar, höchstens leicht opalisierend, ebenfalls in gleichen Teilen Benzin, auf weiteren Zusatz von Benzin wird die Lösung flockigtrübe, spez. Gew. 0,980 bis 0,990. Kommt meist in Kanistern aus Marakaibo in Venezuela oder Karthagena in Kolumbien (Karthagenabalsam), ferner aus Surinam und Demerara in Guyana (Surinambalsam) in den Handel. Wird für technische Zwecke dem dünnen Parabalsam vorgezogen und auch für medizinische Verwendung vom Deutschen Arzneibuch vorgeschrieben.

Westindischer oder Kayennebalsam. Nur für technische Zwecke verwendbar. Dick, trübe, terpentinartig riechend.

Bestandteile. Ätherisches Öl 40—80 %; eine eigentümliche Harzsäure (Kopaivasäure) 20—60 %. Diese wird jetzt auch für sich dargestellt und als Acidum copaivicum, eine weiße schneeige Masse, zu medizinischen Zwecken in den Handel gebracht. Bitterstoff.

Anwendung. Innerlich als erregendes Mittel für die Harnabsonderung bei Gonorrhöe, 10—15 Tropfen mehrmals täglich in Wein oder Zitronensaft; technisch als Zusatz zu Lacken, zur Erzielung eines biegsamen Lacküberzuges und in der Porzellanmalerei.

Prüfung. Kopaivabalsam unterliegt sehr vielen Verfälschungen, namentlich mit fetten Ölen, Harzen, Terpentin und Gurjunbalsam. Erwärmt darf er nicht terpentinartig riechen; auf Glas gestrichen und vorsichtig erwärmt, muß er eine klare zerreibliche Harzschicht hinterlassen. Zäher, klebriger Rückstand deutet auf Zusatz von fettem Öl. Zugemischter Gurjunbalsam wird erkannt, indem man 3 Tropfen Kopaivabalsam in 3 ccm Essigsäure löst, 2 Tropfen einer frisch bereiteten Natriumnitritlösung (1 + 9) zusetzt und die Flüssigkeit vorsichtig auf 2 ccm Schwefelsäure schichtet. Es darf sich innerhalb einer halben Stunde die Essigsäureschicht nicht violett färben.

Fichtenharz und Kolophonium, die bei Verfälschungen des Balsam Copaiv. hauptsächlich in Betracht kommen, lassen sich durch das Ver-

halten des Balsams und des Harzrückstandes zu Salmiakgeist erkennen. Mischt man 1 T. Balsam mit 10 T. Salmiakgeist, so entsteht bei reinem Balsam eine mehr oder minder trübe bis milchige, schäumende Flüssigkeit, die auch nach 24 Stunden nicht gelatiniert oder gelatinöse Brocken absondert, eine Erscheinung, die bei einem Gehalt von 15—20 % Fichtenharz eintritt. Mischt man ferner 1 T. des zerriebenen, vom ätherischen Öl befreiten Harzrückstandes mit 5 T. Salmiakgeist, so löst sich bei echtem Balsam das Harz zu einer trüben Flüssigkeit, die auch bei 24stündigem Stehen im geschlossenen Glase nicht gelatiniert, während schon bei 10 % Kolophon- oder Fichtenharzgehalt das Gelatinieren beginnt. Als allgemeine Prüfung auf Verfälschungen ist folgende maßgebend: Kopaivabalsam auf 150° erwärmt soll weder Terpentin, noch Kolophonium- noch Fettgeruch aufweisen und ein durchsichtiges in Petroleumäther und Alkohol klar lösliches Harz hinterlassen.

Bálsamum Gurjúnicum. Gurjunbalsam. Gardschanbalsam. Wood oil.

Dipterocárpus turbinátus. D. alatus. D. angustifólius u. a. Dipterocarpaceae.

Ostindien.

Wird sowohl auf dem ostindischen Festlande, als auch auf den Inseln durch Anbohren oder Anhauen der oben genannten riesenhaften Bäume gewonnen. Sie finden sich in Bengalen, Burma und auf den Andaman-Inseln. Der Balsam fließt sechs Monate lang und soll ein einziger Baum bis zu 200 kg liefern. Der Balsam ist dünnflüssig, dünner als Olivenöl, im durchfallenden Licht gelb bis gelbbraun, im auffallenden Licht trübe, mehr graugrün erscheinend; filtrierter B. zeigt diese Färbung etwas geringer. Löslich in Chloroform und Schwefelkohlenstoff, dagegen in absolutem Alkohol, Äther und Azeton nur teilweise löslich. Mischt man Gurjunbalsam mit 5 Teilen Wasser und schüttelt kräftig um, so erhält man eine steife Emulsion. Geruch schwach an Kopaivabalsam erinnernd; Geschmack aromatisch, nicht sehr kratzend. Um Kopaivabalsam von Gurjunbalsam zu unterscheiden, mischt man 1 Tropfen Kopaivabalsam mit 19 Tropfen Schwefelkohlenstoff und fügt 1 Tropfen einer Mischung gleicher Teile Schwefelsäure und Salpetersäure hinzu. Kopaivabalsam scheidet einen rotbraunen kristallinischen Niederschlag aus, Gurjunbalsam dagegen einen purpurvioletten. Hardwickiabalsam, der in Vorderindien durch Anhauen von Hardwickia pinnata, einem den Kopaivaarten ähnlichen Baume gewonnen wird, bleibt unverändert. Der im Heimatlande als Gurjan oil bezeichnete und hauptsächlich von D. turbinatus abstammende Gurjunbalsam darf nicht mit dem in oil verwechselt werden, einem Balsam, der von Dipterocarpus tuberculatus gewonnen wird, dem Terpentin ähnlich ist und selbst im Heimatlande keine große Bedeutung hat.

Bestandteile. Äth. Öl bis über 80 %; Harz; eine eigentümliche Säure (Gurjunsäure), die zum Teil ungelöst in mikroskopisch kleinen Kristallen, die sich nach langem Stehen als weißes kristallinisches Pulver absetzen, im Balsam schwimmt.

Anwendung. Innerlich zu gleichen Zwecken wie der Kopaivabalsam; äußerlich gegen Hautausschlag, namentlich Flechten, in Form eines Kalkliniments, in den Heimatländern als Universalmittel innerlich und äußerlich; technisch zur Lackfabrikation, zu Firnissen und Fußbodenölen, in der Heimat technisch zum Anstrich von Schiffen, Häusern und Bambusgegenständen. Der Balsam trocknet allerdings sehr langsam aus, gibt aber dann einen sehr festen, glänzenden Überzug. Mit Gurjunbalsam, der auch unter der Bezeichnung Wood-oil im Handel ist, darf auch nicht das chinesische Holzöl, Oleum ligni sinensis, das eigentliche Wood-oil verwechselt werden.

Dieses Öl ist ein fettes, äußerst leicht trocknendes, eigentümlich riechendes Öl, das größere Trockenkraft besitzt als das Leinöl und widerstandsfähiger gegen äußere Witterungseinflüsse ist als dieses. Es wird aus dem nußartigen Samen der apfelgroßen Früchte des Wood-oil Baumes, auch Tungbaum genannt, Aleurites cordata, einem Wolfsmilchgewächse, durch Pressung gewonnen. Dieser Baum ist besonders in der Provinz Szechuen in China auf gebirgigem Boden heimisch. Die harten Samenschalen werden zerklopft, die Samenkerne entweder mehrere Wochen getrocknet oder in Pfannen geröstet, darauf zwischen Steinen zermahlen und in einfachen Holzpressen der Pressung unterworfen. Bei kalter Pressung erhält man ein hellgelbes Öl, heißgepreßt ist es dunkelgelb. Das schwarze dickflüssige Wood-oil, wie es die Chinesen verwenden, das tung-yu, wird durch starkes Erwärmen des heißgepreßten Öles gewonnen. Das Holzöl trocknet bei feuchter Witterung schneller als bei trockner. Unter dem Einfluß von Licht wird es bei Luftabschluß allmählich fest, schmilzt aber bei 32° wieder, stark erhitzt (über 200°) gelatiniert es. Werden 100 Teile Holzöl mit 8 Teilen borsaurem Manganoxydul auf 270° erhitzt und nach dem Abkühlen mit 700 Teilen Benzin gemischt, so entsteht eine wasserhelle Flüssigkeit, die allmählich in eine weiße durchscheinende Masse übergeht. Holzöl findet im Heimatlande ausgedehnte Verwendung zum Holzanstrich, z. B. zum Ölen der Barken und Boote, ferner zum Wasserdichtmachen von Geweben. Die Preßkuchen zur Bereitung von Tusche und als Düngermaterial. In Europa ist es ein gesuchtes Material für die Lackfabrikation und wird hier in großen Mengen auf Harzlacke und schnelltrocknende Fußbodenöle verarbeitet.

Der Haupthandelsplatz für Holzöl ist Hankow, auch Kanton. Holzöl darf nicht verwechselt werden mit dem Japanlack, dem Kiurushi, der von Rhus vernicifera aus Japan stammt, durch Einschnitte in die Rinde gewonnen, ebenfalls in der Lackfabrikation verwendet, aber häufig durch Holzölmischungen ersetzt wird.

Bálsamum Hardwíckiae. Hardwickiabalsam.

Hardwickia pinnata. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioidèae.*

Vorderindien.

Wird durch Anbohren größerer Bäume gewonnen. Das Anbohren geschieht etwa 1 m über dem Boden bis tief in das Kernholz hinein.

Der Baum, in Indien Yeune oder Colavu genannt, liefert innerhalb 4 Tagen bis zu 50 kg Balsam, ist dann aber erschöpft. Der Balsam bildet eine braunrote, in dünnen Schichten mehr grünliche, dünnere oder dickere Flüssigkeit. Löslich in Alkohol, Äther, Chloroform und Petroleumbenzin; unlöslich in Methylalkohol. Geruch eigentümlich; Geschmack aromatisch. Löst man 1 Tropfen in 19 Tropfen Schwefelkohlenstoff, so zeigt sich auf Zusatz von je 1 Tropfen Schwefelsäure und Salpetersäure beim Schütteln keine Farbenveränderung.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harze, Hardwickiasäure.

Anwendung. In der Heimat zum Anstrich von Holz. Bei uns in der Lackfabrikation und Porzellanmalerei.

Bálsamum (de) Mécca oder B. Judáicum. Mekkabalsam. Balsam von Gilead.

Balsamodéndron gileadénse. Burseracéae, Balsambaumgewächse.

Arabien, Palästina.

Bildet eine trübe, graugrünliche, dickflüssige Masse, die sich bei längerem Stehen, ähnlich dem Terpentin, in eine obere klare, dünne und eine untere trübe, zähe Schicht teilt. Er wird entweder durch Einschnitte in die Rinde oder durch Auskochen der jungen Zweige gewonnen. Geruch balsamisch, an Rosmarin erinnernd; Geschmack aromatisch, bitter.

Jetzt fast obsolet, galt früher als magenstärkendes Mittel.

Bálsamum Peruviánum. B. Índicum oder B. nigrum. Perubalsam. Indischer Balsam. Wundbalsam. Baume du Pérou noir. Balsam of Peru.

Myróxylon Pereírae (Toluífera Pereirae), M. bálsamum. Leguminósae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

San Salvador, Zentralamerika.

Die Bezeichnung „peruvianisch" stammt daher, daß der Balsam früher über den peruvianischen Hafenplatz Callao in den Handel gebracht wurde. Die Heimat des oben genannten Baumes ist der Norden Südamerikas bis Mexiko. Gewonnen wird der Balsam in San Salvador, an der sog. Balsamküste, und auch hier sollen es kaum ein Dutzend Indianerdörfer sein, in denen die Gewinnung des Balsams betrieben wird. Die Ausfuhr aus San Salvador beträgt jährlich etwa 130000 Pfund englisch (453 g), wovon die Hälfte nach Deutschland, vor allem nach Hamburg exportiert wird.

Die Gewinnung ist eigentümlich. Die Bäume werden erst vom 25. Jahre an benutzt, sollen aber dann mehrere 100 Jahre alt werden und ungefähr 30 Jahre Balsam liefern. Sie liefern das ganze Jahr hindurch Balsam, doch wird der Balsam besonders im November und Dezember gewonnen. Man lockert zuerst durch beständiges Klopfen einen Teil der Stammrinde und löst durch Einschnitte an allen vier Seiten des Baumes Rindenstreifen, ohne sie vollständig zu entfernen; auch läßt man immer zwischen den einzelnen Einschnitten Rindenstreifen

unverletzt, damit die Bäume nicht etwa absterben. Unter die gelockerten Rindenstreifen schiebt man Zeuglappen, damit diese den ausfließenden Balsam aufsaugen. Nach etwa 8 Tagen werden die Lappen fortgenommen, die angeschnittenen Rindenstellen mittels kleiner Harzfackeln angezündet, nach wenigen Minuten jedoch wieder ausgelöscht. Der Austritt des Balsams erfolgt nun weit reichlicher; es werden neue Lappen untergeschoben, und so oft sie sich vollgesogen, entfernt; die Rinde fällt gewöhnlich bald ab und man legt auf die Wundfläche immer von neuem Lappen, solange noch Balsam austritt. Während in den ersten 8 Tagen der Balsam hell und trübe erscheint, fließt er nach dem Ankohlen klar und braun. Die von den Rinden entblößten Baumstellen werden darauf mit Lehm bestrichen, daß die Rinde darunter wieder wachsen kann und der Baum nicht geschädigt wird. Die gesammelten Lappen werden schließlich gewöhnlich mit der abgefallenen Rinde zusammen mit Wasser ausgekocht, wobei der Balsam, der spez. schwerer ist als Wasser, zu Boden sinkt. Er wird von den Indianern nach dem Erkalten in sog. Kalebassen (Kürbisflaschen) gefüllt und so an die Zwischenhändler abgeliefert. Exportiert wurde er früher teils in eisernen, sehr verschieden großen Trommeln, teils in grünen, mit Leder umnähten Steintöpfen von etwa 20 kg Inhalt; jetzt in Kisten à 2 Kanister von je 12 kg Inhalt oder meist in Kanistern von 25 kg.

Der Balsam ist in der Pflanze nicht fertig gebildet vorhanden, sondern entsteht erst als krankhaftes Produkt infolge des Klopfens und des Anschwelens, er bildet eine fast sirupdicke, braunrote bis schwarzbraune Flüssigkeit, die nur in dünnen Schichten durchscheinend klar ist. Geruch angenehm vanille- und benzoeartig; Geschmack ähnlich, anfangs milde, darauf stark kratzend. Der Balsam muß sich, zwischen den Fingern gerieben, fettig anfühlen, darf aber nicht kleben und Faden ziehen; zwei mit Perubalsam bestrichene aufeinandergelegte Korkscheiben kleben nicht zusammen; er trocknet beim Erwärmen nicht aus. Hierdurch unterscheidet er sich von den übrigen Balsamen. Seine Reaktion ist ziemlich stark sauer. In absolutem Alkohol ist er in jedem Verhältnis löslich; von 90 % igem Sprit bedarf er 6 T. und gibt damit eine nicht völlig klare, braune Flocken absetzende Lösung. In Äther ist er nicht vollständig löslich; mit fetten Ölen gibt er trübe Mischungen, geringe Mengen nimmt er klar auf; nur vom Rizinusöl löst er 15 % klar auf.

Bestandteile. Zimtsäure 5—6 %; ölartiges Zinnamein, bestehend aus Benzoesäure-Benzyläther und Zimtsäure-Benzyläther 56—70 %; Harz 20—30 %. Vanillin.

Anwendung. Innerlich als die Harnorgane reizendes Mittel und gegen Lungenschwindsucht; zu große Gaben verursachen Nierenentzündung; äußerlich als vortreffliches Mittel gegen die Krätze, 10,0 auf den Körper zu verreiben; ferner zur Heilung kleiner Wunden, namentlich entzündeter Brustwarzen und gegen Frostbeulen. Auch als Zusatz zu Haarwässern und Pomaden. Bei Anfertigung von Pomaden, die vaselinehaltig sind, ist es zweckmäßig, um Ausscheidung zu vermeiden, den Perubalsam mit etwas Rizinusöl anzureiben. In weit größeren

Mengen in der Parfümerie; endlich in der Schokoladenfabrikation als Ersatz der Vanille bei billigen Sorten.

Prüfung. Der Perubalsam ist seines hohen Preises wegen zahllosen Verfälschungen unterworfen, deren Nachweis nicht immer leicht ist. Die hauptsächlichsten sind fette Öle, namentlich Rizinusöl, Kopaivabalsam und starke alkoholische Lösungen von Benzoe, Styrax, Kanadabalsam und ähnlichen Stoffen. Will man sich überzeugen, ob der Balsam überhaupt mit derartigen Stoffen verfälscht ist, so genügt eine einfache Prüfungsmethode, die darauf beruht, daß reiner Perubalsam in Benzin fast unlöslich ist. Man schüttelt in einem dünnen, graduierten Zylinder gleiche Volumteile Balsam und Benzin kräftig durch und überläßt die Mischung, gut verkorkt, mehrere Stunden der Ruhe. War der Balsam rein, so erscheint das oben stehende Benzin fast farblos und zeigt annähernd dieselben Teilstriche wie vorher; war fettes Öl, Kopaivabalsam, Terpentin usw. zugegen, so sind diese im Benzin gelöst, die Farbe ist meist verändert, das Volum vergrößert, und beim vorsichtigen Abdampfen der klar abgegossenen Lösung bleiben die Beimischungen im Schälchen zurück und können weiter untersucht werden. 10 Tropfen Perubalsam mit 20 Tropfen Schwefelsäure vermischt, sollen eine zähe Mischung geben, die, nach einigen Minuten mit kaltem Wasser übergossen, auf der Oberfläche violett erscheint und nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser einen brüchigen Harzrückstand hinterläßt; war Öl zugegen, erscheint der Rückstand zäh und schmierig. Oder man prüft nach dem Deutschen Arzneibuch auf fettes Öl durch Chloralhydratlösung. 1 g Perubalsam muß sich in einer Lösung von 3 g Chloralhydrat in 2 g Wasser klar lösen. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß das zu lösende Chloralhydrat vollständig trocken, über Kalk aufbewahrt ist, da sonst auch bei reinem Balsam die Forderung des Deutschen Arzneibuches nicht erfüllt wird. Das spez. Gewicht des Balsams ist 1,145—1,158; doch lassen sich hierdurch nur selten Verfälschungen erkennen, da das spez. Gewicht durch diese nur unwesentlich verändert wird. 3 Teile Perubalsam müssen sich mit 1 Teil Schwefelkohlenstoff klar mischen. Fügt man der Mischung noch 8 Teile Schwefelkohlenstoff hinzu, so scheidet sich ein braunschwarzes Harz aus, das mehr als ein Drittel des Balsams betragen muß.

Um sich von der Reinheit des Balsams zu überzeugen, ist es erforderlich, mehrere Prüfungen vorzunehmen. Für zuverlässiger als diese qualitativen Prüfungen werden die quantitativen Bestimmungen des Harzgehalts und des Zinnameingehalts erachtet.

Den Harzgehalt bestimmt man, indem man 1 g Perubalsam mit Äther auszieht und unter Nachwaschen filtriert. Das Filtrat schüttelt man zweimal mit je 20 ccm zweiprozentiger Natronlauge und darauf zweimal mit destilliertem Wasser; die Flüssigkeiten werden darauf vereinigt und der Äther im Wasserbade verjagt. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit vermischt man diese mit Salzsäure im Überschuß. Das Harz fällt aus, wird auf einem gewogenen Filter ausgewaschen und bei 80° getrocknet. Es darf nun nicht mehr als 0,28 g betragen. Den Gehalt an Zinnamein bestimmt man wie folgt. Man schüttelt eine

Mischung aus 2,5 g Perubalsam, 5 g Wasser und 5 g Natronlauge mit 50 ccm Äther aus. Darauf werden 25 ccm der filtrierten klaren ätherischen Lösung in einem gewogenen Kolben verdunstet, der Rückstand wird eine halbe Stunde lang bei 100° getrocknet und nach dem Erkalten gewogen. Er muß mindestens 0,7 g betragen. Diese Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch soll nach Stöcker besser so vorgenommen werden, daß man den Balsam zuerst einige Zeit für sich mit dem Äther schüttelt und darauf die Lauge zusetzt.

Im Handel finden sich Ersatzmittel für Perubalsam unter den Bezeichnungen Peruscabin, Peruol und Perugen.

Peruscabin ist Benzoesäurebenzylester, Peruol eine Mischung dieses Esters mit Rizinusöl. Perugen, auch als synthetischer Perubalsam bezeichnet, ist eine Mischung verschiedener balsamischer Stoffe wie Styrax, Tolubalsam und Benzoe mit dem Benzoesäurebenzylester und ähnlichen Estern. Hat einen vom echten abweichenden Geruch und ist etwas körnig.

Weißer Perubalsam. Bálsamum Peruviánum album kommt ebenfalls von der Balsamküste. Die Abstammung ist nicht sicher bekannt. War man früher der Ansicht, daß er aus den Früchten des Perubalsambaumes gewonnen wurde, nimmt man neuerdings an, daß er von einer Styraxart, einem Liquidambarbaume entstamme. Es ist eine gelbliche, meist etwas dickliche Flüssigkeit von styraxähnlichem Geruche. In Alkohol nicht vollständig löslich. Geschmack kratzend. Er enthält freie Zimtsäure, Zimtsäureester, aber kein Zinnamein. Wird in der Parfümeriefabrikation verwendet.

Bálsamum Tolutánum. Tolubalsam.

Baume de Tolu. Balsam of Tolu.

Myróxylon bálsamum. Abart *genuinum.* *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Südamerika, besonders Kolumbien. Unteres Stromgebiet des Amazonen- und Magdalenenstroms.

Fließt gleich dem Terpentin infolge äußerer Eingriffe, wie spitzwinkliges Anhauen, als krankhaftes Produkt aus den Stämmen oben genannten Baumes und wird in Fruchtschalen oder Kürbis-Flaschen (Kalebassen) oder auch auf Blättern aufgefangen. Frisch zähflüssig, klebrig, gelb- bis rotbraun, später zu einer klaren, bräunlichen Harzmasse erhärtend, die sich zu einem gelblichen Pulver zerreiben läßt. Geruch angenehm, dem Perubalsam ähnlich, jedoch feiner; Geschmack ebenfalls, etwas säuerlich, weniger kratzend, als beim Perubalsam. Leicht in Alkohol, Chloroform und Kalilauge, zum Teil in Äther löslich, in Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff so gut wie unlöslich. Die weingeistige Lösung rötet blaues Lackmuspapier. Der erstarrte Balsam wird bei 30° wieder weich, bei 60° schmilzt er. Exportiert wird er gewöhnlich in Blechdosen von 2 bis 3 kg, oder er kommt, wie der Karthagenabalsam, fest in den Handel. Das Deutsche Arzneibuch schreibt den festen Balsam vor.

Bestandteile. Tolen (ein wohlriechender Kohlenwasserstoff, beim Destillieren mit Wasser übergehend) 20—30%; Zimtsäure, Benzoesäure; Harze, etwas Vanillin, Zimtsäure-Benzyläther, Benzoesäure-Benzyläther.

Anwendung. Innerlich gegen Lungenschwindsucht, hauptsächlich aber in der Parfümerie und zu Räucheressenzen.

Prüfung. Beimischuug fremder Harze, wie Kolophonium, läßt sich durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff nachweisen.

Schwefelkohlenstoff löse von 100 Teilen Balsam nicht mehr als 20 Teile, wenn er bei 30°—35° eine halbe Stunde lang vorsichtig mit dem Balsam erwärmt wird. Der nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs verbleibende Rückstand muß beim Übergießen mit Schwefelsäure eine rein blutrote Färbung annehmen.

Bálsamum Styrácis. Styrax. Styrax crudus. Styrax líquidus.

Storax oder **Styrax. Styrax liquide.**

Liquidámbar orientális. Hamamelidacéae.

Kleinasien, Syrien.

Wird aus der inneren zerkleinerten Rinde und dem Splinte des sehr großen platanenähnlichen Baumes mit handförmigen Blättern und kleinen Blüten durch Auskochen mit Wasser und nachheriges Auspressen gewonnen. Die unversehrte Rinde enthält keinen Storax, er entsteht erst nach Verletzung der Rinde durch Anschneiden. Er bildet eine dicke, zähe, schmierige Masse, durch eingemengtes Wasser trübe, frisch von graugrüner Farbe, allmählich, namentlich an der Oberfläche mehr braun werdend. In Wasser sinkt Storax unter und es zeigen sich vereinzelt auf dem Wasser farblose Tröpfchen.

Kocht man Storax mit wenig Wasser und filtriert das Wasser heiß ab, so scheiden sich nach dem Erkalten Kristalle aus. Erhitzt man darauf die heiße Lösung mit Kaliumpermanganatlösung und verdünnter Schwefelsäure, so tritt ein Geruch nach Bittermandelöl auf. Geruch angenehm, vanilleartig; Geschmack bitter, scharf. In Terpentinöl und Benzin ungefähr zu 60% löslich, in Alkohol löst er sich zu einer trüben, nach dem Filtrieren klaren Flüssigkeit, die sauer reagiert; hart wird er nur in sehr dünnen Schichten. Der Balsam kommt in Fässern hauptsächlich von der Insel Rhodos über Konstantinopel und Smyrna in den Handel. Auch in Amerika (Honduras) fängt man mit der Gewinnung des Storax an, doch zeigt dieser Balsam von dem echten abweichende Eigenschaften, er ist mehr von der Konsistenz des Rizinusöles. Die nach dem Pressen der ausgekochten Rinde verbleibenden Rückstände kamen früher als Storax calamítus in den Handel; heute wird diese Ware, wenn verlangt, meist durch Mischen von Styrax mit Sägespänen hergestellt. Sie wird zu Räucherzwecken verwendet. Die Rinde des Styraxbaums war früher als Cortex Thymiátis offizinell.

Bestandteile. Ein Kohlenwasserstoff Styrol, freie Zimtsäure, ferner Styrazin, ein Zimtsäure-Zimtäther; Harze, Spuren von Vanillin.

Anwendung. Äußerlich, ähnlich dem Perubalsam, gegen Hautkrankheiten, namentlich Krätze; ferner in der Parfümerie und zu Räuchermitteln.

Auf Verfälschung mit fettem Öl, hauptsächlich Oliven- und Rizinusöl prüft man, indem man 1 g Storax mit 3 g Schwefelsäure verreibt und mit kaltem Wasser auswäscht, es muß eine bröcklige Masse entstehen, die nicht schmierig ist.

Auf Zumischung von Terpentin prüft man, indem man einen Tropfen Storax auf eine weiße Porzellanplatte streicht und einen Tropfen rohe Salpetersäure darauf bringt, es muß eine dunkelgrüne Färbung entstehen, ist Terpentin zugegen, ist die Färbung an der Berührungsfläche blau.

Auf Kolophonium prüft man folgendermaßen: 10 g werden in 10 g Weingeist gelöst. Von der filtrierten Lösung wird der Weingeist verdampft und der Rückstand bei 100° ausgetrocknet. Dieser Rückstand muß mindestens 6,5 betragen, halbflüssig sein und muß in Benzol fast vollständig, in Petroleumbenzin aber nur teilweise löslich sein.

Storax wird sehr viel verfälscht und so ist eine sorgfältige Prüfung sehr nötig.

Für den pharmazeutischen Gebrauch wird der Storax zuerst von dem größten Teile des Wassers durch Erwärmen im Wasserbade befreit, dann in gleichen Teilen Weingeist gelöst, filtriert und wiederum eingedickt, bis der Weingeist verflüchtigt ist.

Dieser gereinigte Storax, Styrax liquidus depuratus, stellt eine braune, in dünner Schicht durchsichtige, dicke Masse dar. Er ist in gleichen Teilen Weingeist löslich, bei weiterem Zusatz von Weingeist trübt sich die Lösung. In Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff löst er sich unter Flockenabscheidung, Wird er bei 100° getrocknet, so darf er höchstens 10% verlieren.

Terebínthinae. Terpentine. Térébinthine.

a) Terebinthina communis, gemeiner Terpentin. Wird durch Anhauen, Anreißen oder Anbohren verschiedener Koniferen Europas und Nordamerikas gewonnen und entweder in untergestellten Gefäßen oder in Gruben am Fuße des Baums gesammelt. Um die Waldungen zu schonen, ist man in Amerika davon abgegangen, tiefgehende Höhlungen in die Stämme zu bohren. Einerseits verloren die Stämme hierdurch an Lebenskraft und brachen bei Stürmen ab, anderseits waren sie eine beständige Gefahr für Waldbrände, da die Höhlungen tief unten angebracht waren und bei Grasbränden leicht Feuer fingen. Man verfährt jetzt so, daß man eine Fläche von der Rinde entblößt und eine im rechten Winkel gebogene Blechröhre in den Stamm einsetzt. An die Spitze der Röhre hängt man ein Gefäß, in das der Balsam fließt. Oder man treibt in die von der Rinde entblößte Fläche eine Blechtafel, an die ein Kasten gehängt wird und macht über der Tafel Einschnitte. Die Kasten sind mit Deckeln versehen, daß der Terpentin nicht verunreinigt werden kann. Im

zweiten Jahre bringt man die Tafel etwas höher an, um im dritten Jahre sie noch höher einzutreiben (Fig. 316—318). Dann überläßt man die Bäume einige Jahre der Ruhezeit. Von beigemengten Unreinigkeiten befreit man den Terpentin durch Umschmelzen und Kolieren,

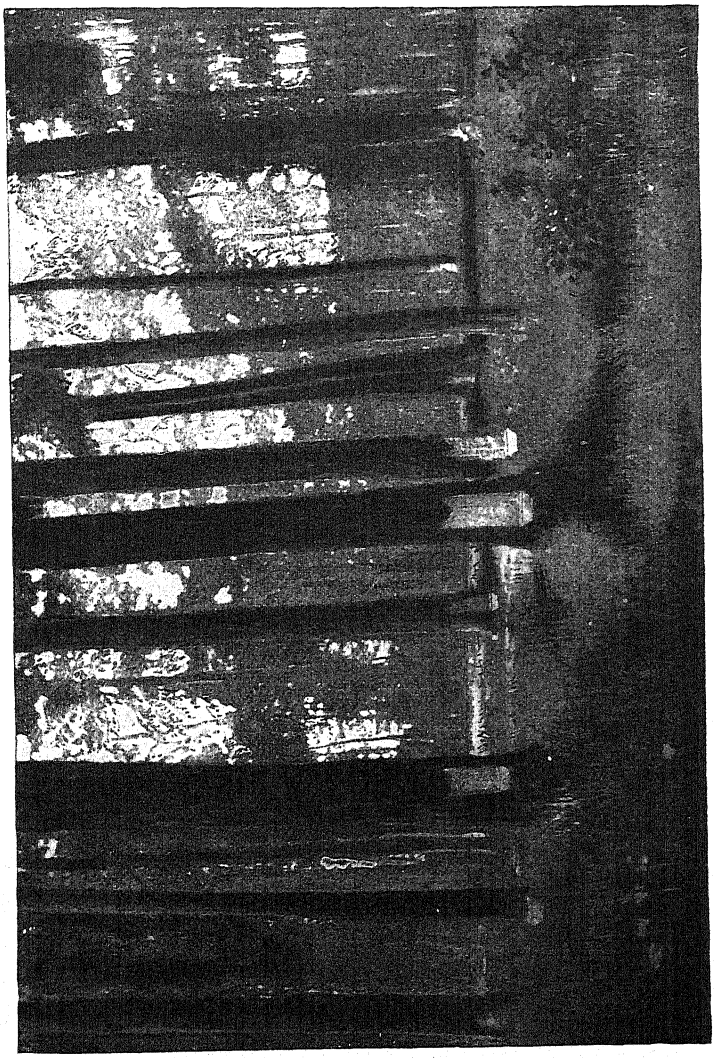


Fig. 316.
Terpentinwald Amerikas im ersten Jahre der Terpentingewinnung.

oder indem man ihn, wie in Frankreich und Nordamerika, in durchlöcherte Fässer oder Kisten füllt und diese der Sonnenwärme aussetzt. Er bildet eine trübe, weißgelbliche, honigartige, körnige Masse, die sich bei längerem Stehen in zwei Schichten teilt, eine obere klare, bräunliche, zähflüssige und eine untere festere, weißkörnige. Geruch

stark balsamisch; Geschmack bitter, scharf. In Alkohol, Äther und Ölen leicht löslich; schmilzt, seines starken Wassergehalts wegen, mit Prasseln. Im Handel unterscheidet man folgende Sorten:

1. Deutscher Terpentin von Pinus silvestris, Pinus Laricio, Abies excelsa. Geruch stark; Geschmack bitter; enthält 30—35% ätherisches Öl. Meistens aus Finnland, Rußland und Österreich, zum Teil aus Thüringen stammend. Der Österreichische Terpentin, Terebinthina Austriaca ähnelt in manchen besseren Sorten jedoch dem Lärchenterpentin. Dieser kommt aus Niederösterreich in kleinen ovalen Fässern in den Handel.

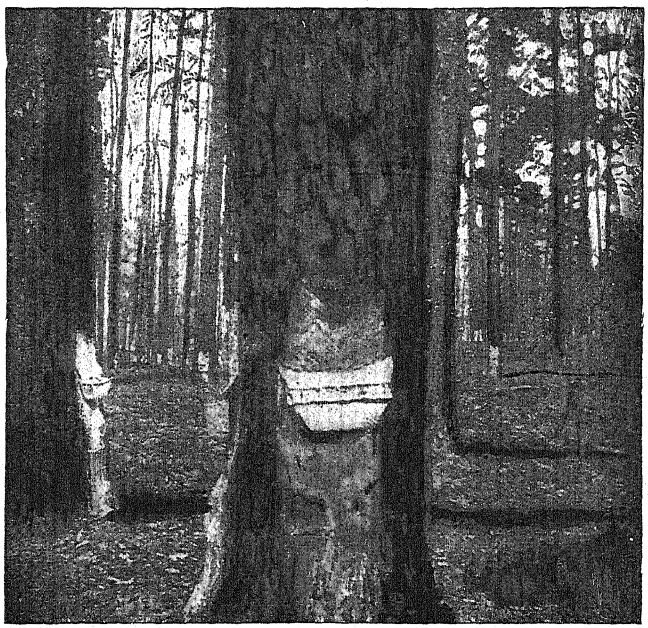


Fig. 317.
Terpentinwald Amerikas im zweiten Jahre der Terpentingewinnung.

2. Französischer oder Bordeaux-Terpentin, Terebinthina Gallica von Pinus pinaster, Pinus maritima. Wird namentlich in den Vogesen und in den „Landes“ zwischen Bordeaux und Bayonne gewonnen; enthält nur 25% ätherisches Öl. Der Geruch ist feiner als der des deutschen.

3. Amerikanischer Terpentin, Terebinthina Americana von Pinus palustris, Pinus australis und Pinus taeda, hauptsächlich im Süden der Vereinigten Staaten in Texas, Louisiana, Florida und Georgia, aber auch in Mexiko gewonnen. Weißlich, dick, zähe; Geruch kräftig, aromatisch; Geschmack scharf, bitter; liefert nur 16 bis 20% ätherisches Öl.

b) Terebinthina Veneta oder T. laricina. Venetianer Terpentin. Lärchen-Terpentin. Térébinthine de Vénise ou du Mélize.

In Tirol, Südfrankreich und der Schweiz durch Anbohren der Stämme der Lärchentanne, Larix decidua, gewonnen. Völlig klar, in dünnen Schichten fast farblos, in größeren Massen gelblich, dickflüssig, stark Faden ziehend. Geruch feiner als der des gewöhnlichen Terpentins, etwas zitronenartig, Geschmack brennend scharf. Gibt mit Alkohol und Benzin eine völlig klare, der gemeine Terpentin eine trübe Lösung. Beim Schmelzen prasselt er nicht, weil wasserfrei; liefert 20—30% ätherisches Öl.

Straßburger Terpentin, Terebinthina Argentoratensis oder T. Alsatica, Weißtannenterpentin von den Franzosen

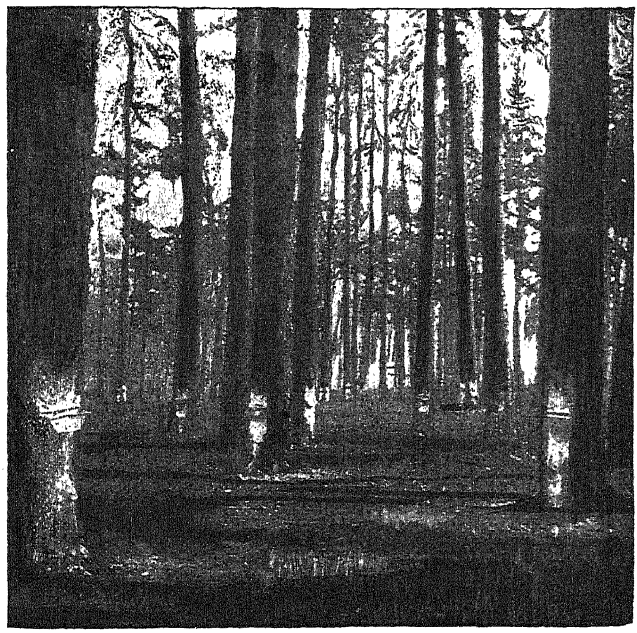


Fig 318.
Terpentinwald Amerikas im dritten Jahre der Terpentingewinnung.

„Térébinthine au citron" genannt. Dieser sehr feine Terpentin, der im Elsaß und den Vogesen von Abies pectinata gewonnen wird, kommt nur wenig in den deutschen Handel. Er ist frisch trübe, wird aber bald klar und durchsichtig. Geruch angenehm zitronenartig; Geschmack sehr bitter; liefert etwa 35% ätherisches Öl. Dieses besitzt, namentlich nach mehrmaliger Rektifikation, einen angenehm feinen Geruch und soll hauptsächlich zur Verfälschung teurer ätherischer Öle dienen.

Der italienische Lärchenterpentin, Terebinthina Italica, ist dunkler als der echte, zeigt sonst dieselben Eigenschaften, hat auch dieselbe Abstammung.

Bestandteile der Terpentine. Ätherisches Öl in wechselnden Mengen von 15—35%; verschiedene Harzsäuren (Pimarinsäure, Pimarsäure, Pimarolsäure), Bitterstoff und etwas Bernsteinsäure.

Anwendung. Medizinisch innerlich zuweilen als harntreibendes Mittel, äußerlich als Zusatz zu zahlreichen Pflastern und Salben. Technisch vor allem zur Darstellung des Oleum Terebinthinae, des Colophonium und Resina pini (s. d.); ferner als erweichender Zusatz zu Siegellack, Flaschenlack und zu Spirituslacken (s. d.).

Künstlicher Terpentin, Terebinthina artificialis unterscheidet sich von den echten T. durch sein Verhalten zu 80prozentigem Weingeist. 1 Teil Kunstterpentin mit 3 Teilen des Weingeistes gemischt, gibt unter Ausscheidung eine trübe Lösung, im Wasserbade tritt eine Veränderung nicht ein. Gemeiner Terpentin scheidet große Mengen ab, im Wasserbade wird aber die Mischung klar. Venetianer Terpentin löst sich fast klar auf.

Gruppe XVIII.

Olea aethérea. Ätherische Öle.

Zu dieser für den Drogenhandel so überaus wichtigen Gruppe gehören eine zahlreiche Menge von Körpern, die sich häufig nur in ihren physikalischen Eigenschaften gleichen, während sie ihrer chemischen Natur nach höchst verschieden sind. Wir verstehen dem Sprachgebrauch nach unter ätherischen Ölen diejenigen flüchtigen Körper, welche den Pflanzen oder den Pflanzenteilen den Geruch und teilweise auch den Geschmack verleihen. Diese Stoffe lassen sich gemeiniglich durch Destillation mit Wasser oder Wasserdämpfen aus den betreffenden Pflanzenteilen darstellen und isolieren. Sie zeigen dann den charakteristischen Geruch der Pflanzen in verstärktem Maße. Nur bei einzelnen Blüten von besonders feinem Geruch, wie Veilchen, Lindenblüte, Jasmin usw. usw., deren Duft auch auf einem Gehalt an ätherischem Öl beruht, gibt die Destillation kein Resultat. Hier müssen andere Wege eingeschlagen werden, die wir später, bei der Bereitung der ätherischen Öle besprechen werden.

Die ätherischen Öle finden sich bald in der ganzen Pflanze verteilt, bald nur in einzelnen Teilen, wie Blüten, Wurzeln, Fruchtschalen usw.; häufig sind sogar in den verschiedenen Teilen der Pflanzen ganz verschiedene Öle enthalten, die in der Zusammensetzung und im Geruch gänzlich voneinander abweichen. Bodenbeschaffenheit und Temperatur sind ebenfalls von großem Einfluß auf die Güte des Öls.

Vom pflanzenphysiologischen Standpunkt sind die ätherischen Öle als Ausscheidungsstoffe zu betrachten, die mit der Ernährung der Pflanze und dem Wachstum nichts mehr zu tun haben. Im Gegenteil wirken sie in Lösungen den Pflanzen zugeführt, selbst denen, welchen sie entstammen, schädlich. Der Zweck der ätherischen Öle für die Pflanzen ist entweder die Anlockung oder Abschreckung der Insekten. Ihren äußeren Eigenschaften nach lassen sie sich folgendermaßen cha-

rakterisieren. Sie stellen bei mittlerer Temperatur meistens Flüssigkeiten dar, die vielfach stark lichtbrechend und im reinen Zustand größtenteils nur schwach gefärbt erscheinen. Hiervon gibt es nur wenige Ausnahmen, wie das tiefblaue bezw. braune Kamillenöl, das blaugrüne Wermutöl, das braune Kalmusöl und einige andere.

Einige, wie das Veilchenwurzelöl, das Arnikablütenöl sind jedoch noch bei einer höheren Temperatur als 15° fest, das heißt salbenförmig, und einige andere Stoffe, die ihrer chemischen Natur nach ebenfalls zu den ätherischen Ölen zu rechnen sind, die sog. Kampherarten, bleiben sogar bei noch höherer Temperatur fest. Bei niederen Temperaturen scheiden sich zahlreiche ätherische Öle in zwei Teile, einen festen, das sog. Stearoptén (Kampherarten; Camphora, Menthol, Thymol u. a. m.), und einen flüssigen, das Elaeoptén, das selbst bei großen Kältegraden nicht erstarrt. Die Temperatur, bei der diese Scheidung erfolgt, ist bei den verschiedenen Ölen sehr ungleich: auch bringen hier Alter des Öls, Gewinnungsweise usw. bei ein und demselben Öl kleine Differenzen hervor. Die Ursache dieser Scheidung liegt darin, daß die äther. Öle, wie wir später bei der Betrachtung ihrer chemischen Zusammensetzung sehen werden, Gemenge ganz verschiedener Stoffe sind.

Der Siedepunkt der äth. Öle liegt meistens weit über 100°, trotzdem verflüchtigen sie sich aber bei jeder Temperatur und werden namentlich mit den Dämpfen des kochenden Wassers am leichtesten verflüchtigt; hierauf beruht auch ihre Darstellung. Alle haben eine große Affinität zum Sauerstoff der Luft, sie nehmen ihn mit Begierde auf und werden dadurch dunkler von Farbe und dicker von Konsistenz; sie verharzen, wie der technische Ausdruck lautet.

Das spez. Gewicht ist sehr verschieden; es variiert zwischen 0,750—1,1. Doch treten auch hierin bei den einzelnen Ölen durch Alter usw. bedeutende Schwankungen ein, so daß das spez. Gewicht selten einen genauen Anhaltspunkt für die Reinheit des Öls abgibt. In Wasser sind sie größtenteils nur spurenweise löslich, jedoch verleihen schon diese geringen Spuren dem Wasser charakteristischen Geruch und Geschmack. Leicht löslich sind sie dagegen meist in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und absolutem Alkohol. Von 90 %igem Weingeist bedürfen sie ein größeres Quantum zur Lösung, das bei den einzelnen Ölen verschieden ist; mit Fetten und fetten Ölen mischen sie sich in jedem Verhältnis.

Echte äth. Öle kennen wir bisher nur aus dem Pflanzenreich. Die Riechstoffe der Tiere, wir erinnern an Moschus, Zibet, sind keine echten äth. Öle; sie sind zum Teil wahrscheinlich ammoniakalischer Natur, zum Teil aber beruhen sie auf der Gegenwart freier Fettsäuren. Nicht alle äth. Öle finden sich in den betreffenden Pflanzen fertig gebildet vor, sondern einzelne entstehen erst durch die Einwirkung verschiedener Stoffe derselben, wie fermentartiger und glykosidischer Körper, aufeinander bei Gegenwart von Wasser und Luft. Wir erinnern hierbei an Bittermandelöl und Senföl. Angezündet verbrennen die äth. Öle mit lebhafter, stark rußender Flamme; auf ein Stück

weißes Papier getropft, zeigt sich anfangs ein durchsichtiger Fleck, den Fettflecken gleich, der aber allmählich, namentlich beim vorsichtigen Erwärmen, verschwindet.

Wenn wir in dem Vorhergehenden die physikalischen Eigenschaften betrachtet haben, die allen Gliedern der Gruppe gemein sind, so wird die Charakterisierung schwieriger, sobald wir auf die chemische Zusammensetzung und die Konstitution der ätherischen Öle eingehen. Freilich ist uns die chemische Konstitution bei manchen nicht genau bekannt; aber die wir kennen, zeigen uns, in wie viele verschiedene Gruppen sie eingereiht werden müßten, wollten wir sie vom rein chemischen Standpunkt aus betrachten. Denn, während einige Kohlenwasserstoffe sind, gehören andere zu den Aldehyden, andere zu den zusammengesetzten Äthern (Estern, analog dem essigsauren Äthyläther — Essigäther). Eine weitere Schwierigkeit der chemischen Charakterisierung liegt darin, daß die meisten der ätherischen Öle gar keine einfachen Körper, sondern Mischungen der verschiedenen, oben genannten Körper sind, die wir durch Kälte, fraktionierte Destillation und ähnliche Manipulationen voneinander trennen können.

Ihrer Zusammensetzung nach bestehen sie alle aus nur wenigen Elementen, sehr viele nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff und zwar von der Formel $C_{10}H_{16}$ oder $(C_{10}H_{16})_n$; bei anderen tritt der Sauerstoff noch hinzu, und nur eine sehr kleine Zahl enthält außer diesen drei Elementen noch Schwefel; noch seltener tritt zu diesen der Stickstoff.

Früher teilte man die Öle vielfach ein in reine Kohlenwasserstoffe oder sauerstofffreie Öle (auch Terpene genannt) und sauerstoffhaltige Öle. Es hat diese Einteilung jedoch nichts für sich, da die sauerstoffhaltigen häufig wiederum nur Auflösungen sauerstoffhaltiger Öle in Terpenen sind. Und gerade in der Trennung dieser Stoffe hat man große Fortschritte gemacht. Man stellt eine ganze Reihe davon für sich dar: wir erinnern dabei an Menthol, Thymol usw. (siehe später bei den einzelnen Ölen).

Je weiter wir in der Erkenntnis der chemischen Konstitution der Öle vordringen, um so mehr lernen wir diese künstlich darstellen. Während dies früher bei keinem einzigen der Fall war, hat uns jetzt die Chemie schon gelehrt, Bittermandelöl, Zimtöl, Senföl, Wintergreenöl, Neroliöl, Jasminöl und andere nachzubilden, und die Hoffnung ist durchaus berechtigt, daß es gelingen wird, immer mehr und mehr diese zum Teil so kostbaren Artikel synthetisch darzustellen, wie es schon gelungen ist, den Duft vieler Früchte, der durch ganz unendlich kleine Mengen zusammengesetzter Äther bedingt ist, in den sog. Fruchtäthern künstlich nachzubilden.

Fast immer zeigt es sich bei der genauen Untersuchung der äth. Öle, daß einer der in ihnen enthaltenen Stoffe der Hauptträger ihres Geruchs ist. Vielfach sind beigemengte Kohlenwasserstoffe, die sog. Terpene die Ursache, daß der Geruch des natürlichen Öles weniger fein erscheint, als dies nach der Entfernung der Terpene der Fall ist. Es kommen in den ätherischen Ölen an Terpenen hauptsächlich vor:

a) Die eigentlichen Terpene von der Formel $C_{10}H_{16}$. Ihr Siedepunkt schwankt zwischen 160 ° bis 190 °. Man unterscheidet hiervon Pinen, Kamphen, Terpinolen, Sylvestren, Terpinen, Phellandren, Limonen, Dipenten und Fenchen.

b) Die Sesquiterpene $C_{15}H_{24}$. Sie finden sich in den zwischen 250 ° und 280 ° übergehenden Teilen der ätherischen Öle. Man unterscheidet das Kadinen, Karyophyllen und Humulen.

c) Die Diterpene $C_{20}H_{32}$. Ihr Siedepunkt liegt über 300 °. Sie finden sich nur in einigen ätherischen Ölen.

Diese Erkenntnis der Beeinträchtigung des Geruchs durch die Terpene hat zu der Darstellung der sog. terpenfreien bezw. sesquiterpenfreien Öle geführt, die nebenbei noch den Vorteil leichterer Löslichkeit in verdünntem Weingeist zeigen. Bei anderen Ölen wiederum wird der Geruch durch die Gesamtheit der Bestandteile bedingt; es zeigen die einzelnen Bestandteile dann niemals den vollen Duft des natürlichen Öles. In den letzten Jahrzehnten sind die äth. Öle zahlreichen Untersuchungen unterworfen worden, und man kennt heute eine ganze Reihe von Stoffen, die in den verschiedenen Ölen vorkommen, sie gehören gruppenweise eingeteilt, zu den Kohlenwasserstoffen, den Alkoholen, den Aldehyden, den Ketonen, den Säuren und deren Verbindungen mit Alkoholradikalen, den Estern und endlich den Phenolen und Phenoläthern, und in wenigen Fällen noch den Zyan- und den Schwefelzyanverbindungen.

Von Kohlenwasserstoffen kommen eine große Reihe vor; von den hochsiedenden Paraffinen an bis zu dem leichtflüchtigen Pinen, Kamphen, Limonen u. a. m.

Von Alkoholen finden sich Methyl- und Äthylalkohol teils frei, teils in Verbindung mit Säuren, ferner Linalool, Geraniol, Zitronellol, Terpineol u. a. m.

Von Aldehyden nennen wir: Azetaldehyd, Valeraldehyd, Benzaldehyd, Zitral, Zimtaldehyd u. a. m. Von Ketonen sind die wichtigsten Karvon, Fenchon, Menthon u. a. m. Von Säuren (meistenteils gebunden in Estern) kommen namentlich die Säuren der Fettsäurereihe vor: Ameisensäure, Essigsäure, Valeriansäure, Buttersäure, Kapron- und Kaprinsäure, Myristizinsäure, ferner Benzoesäure, Zimtsäure und vor allem die Salizylsäure, die in einer Menge von Ölen als Salizylsäure-Methyläther vorkommt.

Von den Phenolen und Phenoläthern sind namentlich Thymol, Anethol, Eugenol und Safrol zu nennen.

Die Darstellung der äth. Öle geschieht, abgesehen von den Riechstoffen, welche sich nicht durch Destillation isolieren lassen, und deren Bereitung wir am Schluß eingehender besprechen werden, auf zwei Wegen, durch Pressung oder Destillation. Mehr oder weniger ist die Fabrikation an die Gegenden gebunden, wo die betreffenden Pflanzen wachsen oder sich mit Vorteil anbauen lassen. Bei den meisten der ätherischen Öle muß die Darstellung aus den frischen Rohstoffen vorgenommen werden, nur ein kleinerer Teil verträgt das Trocknen und allmähliche Verarbeitung des Rohstoffes. Hierher gehören die Samenöle, viel-

fach aus Früchten hergestellt, wie Kümmel-, Anis-, Fenchelöl, oder die Wurzelöle, wie Kalmusöl und die Gewürzöle. Bei diesen ist die Fabrikation nicht an den Ort gebunden und gerade dieses Zweiges hat sich Deutschland, an der Spitze Leipzig mit seinen großartigen Fabriken bemächtigt. Überhaupt haben sich für die Fabrikation gewisse Zentren (Hauptgegenden) herausgebildet, z. B. Sizilien für die Schalenöle (Zitronen-, Bergamottöl usw.), Südfrankreich für die feinen Blumenöle und Extraits, deren Gewinnung in der Gegend von Nizza und Grasse in wahrhaft großartigem Maßstabe betrieben wird. England ist hervorragend in Pfefferminz- und Lavendelöl; Bulgarien und die europäische Türkei produzieren am Abhange des Balkangebirges weitaus den größten Teil alles Rosenöls usw. Die letzten Jahrzehnte haben bedeutende Verbesserungen in der Fabrikation gebracht, namentlich die Destillier-vorrichtungen sind von der Technik immer mehr und mehr vervollkommnet worden.

1. Pressung. Diese Art der Gewinnung ist nur möglich bei Rohstoffen, die das Öl in großen Mengen enthalten; es sind dies einzig und allein die Fruchtschalen der verschiedenen Zitrusarten (Zitronen, Apfelsinen, Pomeranzen, Bergamotten usw.), der Agrumenfrüchte. Diese Öle werden im Handel auch als Messinaer und Kalabreser Essenzen bezeichnet. Die Gewinnungsart ist äußerst einfach. Die Schalen werden von der Frucht getrennt, die Ölbehälter durch eigene Vorrichtungen (Reibtrommeln) zerrissen und der entstandene Brei durch Hand-, Dampf- oder hydraulische Pressen ausgepreßt. Das Öl fließt, gemengt mit schleimigem Saft, in untergesetzte Gefäße und wird nun rasch in große, geschlossene, kühl zu stellende Behälter gebracht, worin es sich allmählich durch Absetzen klärt. Oder die Ölbehälter der Fruchtschalen werden durch rotierende Stachelräder angeritzt und die Schalen gegen einen Schwamm gepreßt, der das Öl aufnimmt und von Zeit zu Zeit in Gefäße ausgedrückt wird. Häufig werden die noch ölhaltigen Fruchtschalen dann der Destillation mit Wasserdampf unterworfen und dieses minderwertige Öl mit dem Preßöl gemischt. Ein Preßöl enthält neben dem reinen ätherischen Öl immer noch andere darin aufgelöste Stoffe, z. B. den Farbstoff der Schalen.

2. Destillation. Dieser Weg der Gewinnung wird bei der größten Anzahl der ätherischen Öle in Anwendung gebracht, obgleich es nicht zu leugnen ist, daß die Güte der Öle vielfach durch die Destillation beeinträchtigt wird. Es zeigt sich, selbst bei kräftigen Ölen, eine Veränderung; denn ein destilliertes Zitronenöl ist an Feinheit des Geruchs nicht mit einem gepreßten Öl zu vergleichen, und ein destilliertes Rosenöl, so schön auch sein Geruch sein mag, ist doch nur ein schwacher Abglanz des Duftes der frischen Rose. Allmählich wird man deshalb für die feineren Öle den Weg der Destillation verlassen, um zu dem der Extraktion, den wir später kennen lernen werden, überzugehen. Frankreich hat in dieser Beziehung mit der Bereitung von Rosenduft durch Extraktion den Anfang gemacht. Die auf diese Weise gewonnenen Extraits sind gar nicht zu vergleichen mit alkoholischen Lösungen von destilliertem Rosenöl.

Die Destillation selbst geschieht auf verschiedene Weisen, teilweise direkt über freiem Feuer in einfachen Destillierblasen mit Kühlvorrichtung; es ist dies die älteste, einfachste, aber auch schlechteste Methode, nach der aber immer noch in den Ländern mit geringer Kultur gearbeitet wird. Noch heute z. B. werden große Mengen türkisches Rosenöl auf diese Weise gewonnen. In einzelnen Fällen, bei schwer flüchtigen Ölen, setzt man dem Wasser, mit dem das Rohmaterial in der Destillierblase gemischt wird, Kochsalz hinzu, um den Siedepunkt zu erhöhen.

In größeren Fabriken hat man die Destillation über freiem Feuer fast ganz aufgegeben und arbeitet entweder mit direktem Dampfstrom oder mit Manteldampf. Diese beiden Methoden werden namentlich für alle Stoffe angewendet, die ihr Öl leicht abgeben; nur bei sehr hartem, festem Rohmaterial, wie Rinden, harten Wurzeln und einigen Samen oder Früchten, zieht der Fabrikant die Destillation über freiem Feuer vor.

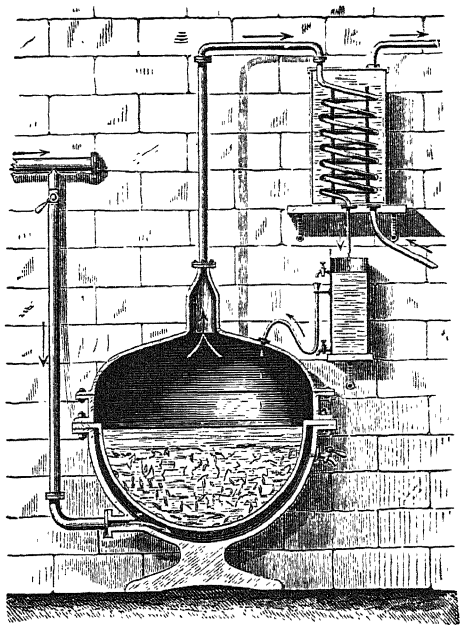


Fig. 319.
Destillationsapparat mit Manteldampf. Außerdem mit Rückflußvorrichtung für das Kondensationswasser versehen.

Dieser am nächsten steht das Arbeiten mit Manteldampf; der überhitzte Dampf vertritt einfach die Stelle des Feuers. Man benutzt hierzu Destillierblasen, die mit einem doppelten Boden versehen sind. Die Blase wird ganz auf gewöhnliche Weise mit Wasser und dem Rohmaterial beschickt und dann in den Hohlraum, der den Kessel in seiner unteren Hälfte umgibt, Dampf von etwa 3 Atm. Spannung eingelassen. Dieser Dampf, der eine bedeutend höhere Temperatur hat als siedendes Wasser, bringt den Inhalt der Blase zum Kochen, ohne daß hierbei, wie es beim Destillieren über freiem Feuer häufig vorkommt, ein Anbrennen des Stoffes stattfinden kann (Fig. 319). Noch häufiger aber geschieht die Destillation durch einen direkten Dampfstrom; diese Methode wird namentlich in sehr großen Etablissements ausgeführt, wo man dann mittels eines einzigen Dampfkessels eine ganze Reihe verschiedener Destillationen ausführen kann. Das Verfahren hierbei ist sehr einfach: die Rohmaterialien werden, mit Wasser angefeuchtet, in metallene Zylinder gebracht, die unterhalb eines Siebbodens einen Hahn zum Einströmen des Dampfes haben, während der

obere Teil helmartig mit einer Kühlvorrichtung verbunden ist. Sobald der Zylinder beschickt ist, wird der Dampf eingelassen, und dieser reißt dann alles flüchtige Öl mit sich. Diese Methode hat den Vorzug, daß sie neben dem ätherischen Öl nicht so viel Kondensationswasser gibt als die anderen Methoden; der Verlust an Öl ist hier also geringer, da doch immer etwas im Wasser aufgelöst wird (Fig. 320).

Namentlich bei Ölen, die in großen Mengen hergestellt werden, wendet man sog. kontinuierliche Apparate an. Hier ist der Zylinder, in den die Rohmaterialien eingeführt werden, zwischen dem Destillierkessel und dem Kühlrohr eingeschoben. Das Kondensationswasser fließt, sobald es sich vom Öl geschieden hat, durch eine sinnreiche Vorrichtung wieder in den Kessel zurück (Kohobation). Ist der Inhalt des Zylinders erschöpft, wird die Verbindung zwischen Kessel und Zylinder geschlossen, letzterer mit neuem Material gefüllt und die Destillation nimmt sofort mit demselben Wasser ihren Fortgang. Auf diese Weise

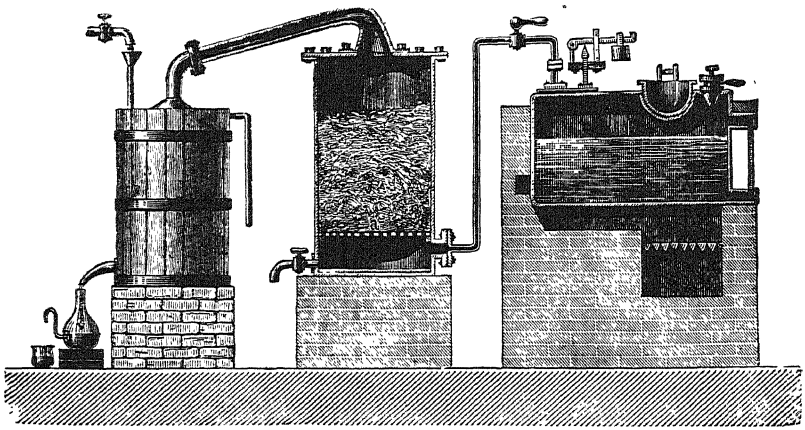


Fig. 320.
Destillierapparat mit direktem Wasserdampf.

ist es möglich, fast ohne Verlust an ätherischem Öl zu arbeiten. Alle Massenartikel, wie Kümmelöl, Anisöl werden auf diese Weise dargestellt.

Um dem Übelstand entgegenzuarbeiten, daß die Feinheit des Geruchs der äth. Öle bei den hohen Temperaturen der gewöhnlichen Destillation leidet, nimmt man die Destillation im luftverdünnten Raume vor.

Bei allen Destillationen, sie mögen nach irgend einer beliebigen Methode ausgeführt werden, ist das Haupterfordernis eine möglichst starke Kühlung der entweichenden Dämpfe, damit diese gänzlich in den tropfbar flüssigen Zustand übergeführt werden.

Die Kondensationsprodukte treten am Ausflußrohr der Kühlschlange als milchig trübe Flüssigkeit hervor, die in ein untergesetztes Gefäß von eigentümlicher Form, die sog. Florentiner Flasche fließt. Diese ist derartig konstruiert, daß über ihrem Boden ein S-förmig gebogenes Rohr eingefügt ist, das etwa zu Dreiviertel die Höhe der Flasche erreicht. Der Vorgang ist nun folgender: in der Flasche scheiden sich

Öl und Wasser alsbald in zwei Teile, das fast immer leichtere Öl schwimmt oben auf, das schwerere Wasser sinkt zu Boden und tritt, sobald die Flüssigkeit den höchsten Punkt des S-förmigen Rohres erreicht hat, aus diesem aus, während das Öl, sobald sich die Flasche völlig füllt, durch eine Tülle oder ein Glasrohr, das sich in einem durchbohrten Kork oben in einem Tubus befindet, in ein zweites Gefäß abfließt, oder abgegossen wird. Bei Ölen, die schwerer sind als Wasser, ist die Scheidung umgekehrt (Fig. 321—323). Die gesammelten Öle werden durch Dekantieren möglichst vom Wasser getrennt und dann in geschlossenen Gefäßen der Ruhe überlassen: hierbei scheidet sich noch immer etwas Wasser aus. Diese letzten Spuren werden schließlich im Scheidetrichter, einem Trichter, dessen Abflußrohr durch einen Hahn geschlossen werden kann, von dem äth. Öle entfernt. Bei allen diesen Operationen ist die Luft möglichst fernzuhalten, darum sind die Scheidetrichter stets mit festschließenden Deckeln oder Stöpseln versehen.

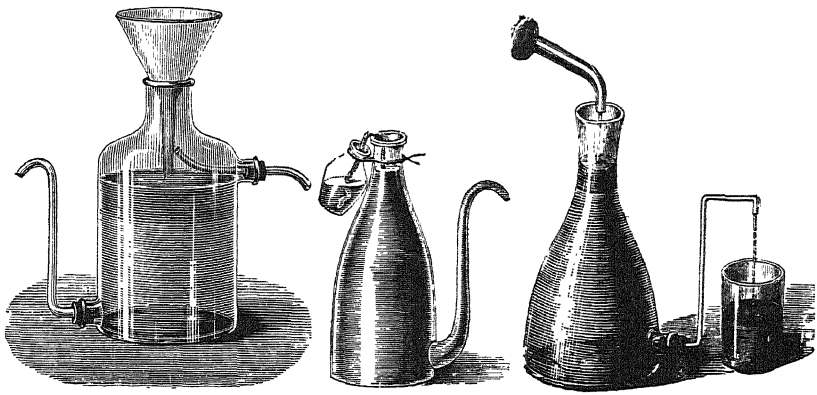


Fig. 321—323.
Florentiner Flaschen.

Die bei der ersten Destillation gewonnenen ätherischen Öle haben selten den Grad von Feinheit und Reinheit, den man von ihnen verlangt; sie enthalten fast immer andere, bei der Destillation aus dem Rohmaterial mitgerissene Stoffe und sind auch mehr oder weniger gefärbt. Um sie ganz zu reinigen, unterwirft man sie einer zweiten Destillation mit Wasser, der Rektifikation. Diese geschieht entweder mit direktem Dampf oder, indem man das Öl, mit der 5—6fachen Menge Wasser gemischt, in eine Destillierblase bringt. Bei einzelnen Ölen, wie Pfefferminz- und Anisöl, die besonders reich an Verunreinigungen harziger Natur zu sein pflegen, wird sogar vielfach eine zweite Rektifikation vorgenommen. Ein solches Öl wird in den Preislisten mit bis rectificatum bezeichnet. Bei feinen Blütenölen vermeidet man die Rektifikation gänzlich, weil deren Geruch immer etwas darunter leidet (Fig. 324).

Alte harzig gewordene Öle lassen sich durch eine Rektifikation ebenfalls verbessern.

Die bei der Destillation zurückbleibenden Kondensationswässer werden zum Teil für sich in den Handel gebracht, z. B. Orangenblütenwasser und Rosenwasser.

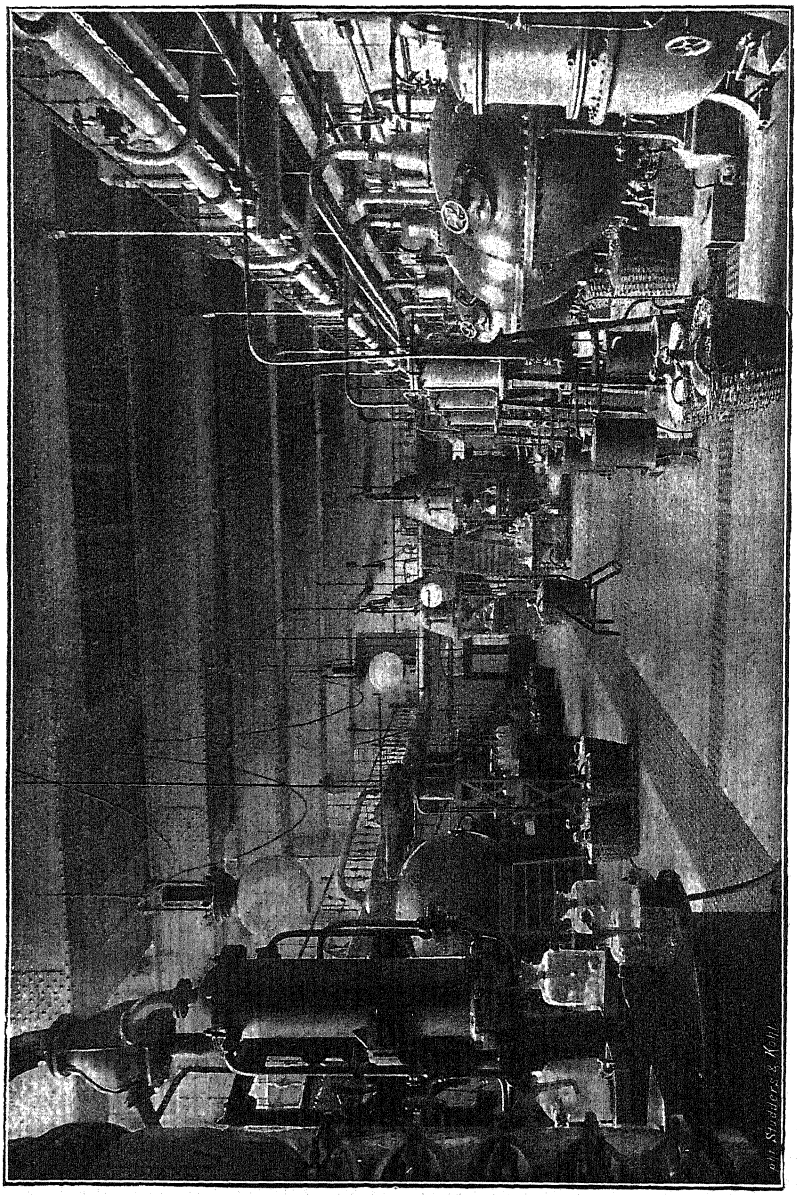


Fig. 324. Moderne Destillierapparate; ein Destillierraum der Firma Schimmel & Co., Leipzig.

Aufbewahrung. Alle ätherischen Öle sollen möglichst vor Luft und Licht geschützt werden; die Vorräte bewahrt man daher am besten im dunklen Keller auf und zwar in ganz gefüllten und fest geschlossenen

Flaschen; im Verkaufslokal vermeide man zu große Flaschen. Ein geringer Zusatz von Alkohol vermindert übrigens die Verharzung der Öle. Jedoch läßt sich nur mit gewissen Schwierigkeiten der Prozentgehalt an zugesetztem Alkohol genau konstatieren; sonst würde es durchaus zu rechtfertigen sein, wenn alle ätherischen Öle, die es bei ihrer Anwendung vertragen, mit 4—5% Alkohol versetzt würden.

Kleinere Mengen harzig gewordenen Öles lassen sich nach Hager dadurch wieder verbessern, daß man sie mit dem fünften Teil ihres Volums von einem Gemisch aus gleichen Teilen Borax, Tierkohle und Wasser während einer halben Stunde unter öfterem Umschütteln mengt. Darauf läßt man sie an einem kühlen Ort absetzen und trennt sie durch Filtration.

Prüfung. Bei den zum Teil enorm hohen Preisen der äther. Öle, erreichen doch einzelne von ihnen, wie Rosenöl und Irisöl, Preise von 1000—2000 M pro kg, sind diese zahllosen Verfälschungen ausgesetzt. Alle die gröberen Beimengungen, wie Alkohol, Chloroform, fette Öle usw. lassen sich verhältnismäßig leicht nachweisen. Ganz anders liegt dagegen die Sache, sobald die Verfälschung mit anderen, billigeren äth. Ölen stattgefunden hat; hier ist eine sichere Erkennung bei der Raffiniertheit, mit der diese Verfälschungen vorgenommen werden, oft unmöglich. Hier müssen oft Nase und Zunge die besten Reagentien abgeben, und es läßt sich mit einiger Übung auch viel damit erreichen. Auf den Geruch prüft man in folgender Weise; zuerst riecht man in das Gefäß selbst; dann aber, wenn man hierbei nichts Bedenkliches gefunden hat, tupft man mit dem Stöpsel ein Tröpfchen des fraglichen Öles auf die obere Handfläche und verreibt es dort gänzlich. Hierdurch treten fremde Gerüche, namentlich wenn sie, wie dies bei den billigeren Ölen meist der Fall ist, strenger sind, weit deutlicher und klarer hervor. Oder man taucht einen Streifen Fließpapier in das fragliche Öl und erwärmt ihn, indem man damit rasch über einer Lichtflamme hin und her fährt; hierbei treten harzige Gerüche zuletzt besonders scharf hervor. Selbst ganz reine, unverfälschte Öle sind, je nach Alter und Darstellungsweise, so wesentlich im Geruche verschieden, daß auch hier die Nase den Ausschlag geben muß. Den Geschmack prüft man am besten in der Weise, daß man ein Tröpfchen des Öls mit ein wenig Zuckerpulver innig verreibt und in einem großen Glase Wasser löst. In dieser Verdünnung tritt der Geschmack am deutlichsten hervor. Das spez. Gewicht gibt nur bei frischen Ölen einen wirklichen Anhaltspunkt; bei älteren Ölen, selbst wenn sie unverfälscht sind, treten oft sehr bedeutende Abweichungen ein. Ganz dasselbe gilt vom Siedepunkt, der bis zu 20° schwankt. Bei einzelnen Ölen, namentlich dem Rosenöl, kann dagegen der Erstarrungspunkt, d. h. der Temperaturgrad, bei dem das Öl anfängt, sich zu trüben und durch Ausscheiden von Stearopten dick zu werden, einen Anhalt für Reinheit oder Verfälschung geben, doch lassen sich auch hierdurch nur gröbere Verfälschungen erkennen. Die seltener vorkommende und nur bei dickem Öl mögliche Verfälschung mit fettem Öl ist leicht zu erkennen, wenn man ein Tröpfchen Öl auf weißes Papier bringt und

leicht erwärmt. Bei reinem Öl verschwindet der Fleck, ist fettes Öl zugegen, bleibt er. Alte verharzte äth. Öle geben einen ähnlichen Fleck, doch läßt sich dieser mit Alkohol wegwischen. Erscheint das Öl nach der Papierprobe verdächtig, so gibt man etwa 10 Tropfen in ein Uhrglas und läßt diese verdunsten; fettes Öl bleibt als ein schmieriger Rückstand zurück.

Die häufigste aller vorkommenden Verfälschungen ist die mit Alkohol. Ihre Erkennung ist in den meisten Fällen sehr leicht durch das Verhalten der äth. Öle zu Fuchsin. Alle äth. Öle, mit Ausnahme derjenigen, welche Säuren oder den Säuren ähnliche Stoffe enthalten, wie Nelkenöl, Kassiaöl, altes oder nicht von der Blausäure befreites Bittermandelöl, wirken auf Fuchsin nicht lösend, während der geringste Zusatz von Alkohol sofort eine Lösung bewirkt. Man prüft folgendermaßen: man bringt einen Tropfen des zu untersuchenden Öles auf eine weiße Porzellanplatte und legt mittels einer Messerspitze ein ganz kleines Körnchen Fuchsin hinein. Ist das Öl rein, schwimmt das Fuchsin unverändert darin umher; ist Alkohol zugegen, färbt sich der Tropfen sofort rot. Diese Probe ist so scharf, daß noch 1% Alkohol angezeigt wird; selbst bei dunkel gefärbten Ölen, wie Kalmus-, Absinthöl, läßt sich in der dünnen Schicht auf dem weißen Untergrund die Färbung beobachten. Oder man bringt 5 ccm des zu untersuchenden Öles in einen Reagierzylinder, den man mit einem Wattepfropfen, an dessen Unterseite ein Körnchen Fuchsin eingebettet ist, verschließt und erwärmt einige Zeit auf 90°. Ist Alkohol zugegen, werden die entweichenden Dämpfe Fuchsin lösen und die Watte rot färben.

Nur bei den obengenannten säurehaltigen Ölen ist die Probe nicht zutreffend; sie lösen auch ohne Alkoholzusatz Fuchsin auf; hier muß die Probe von Hager mit Tannin in Anwendung kommen; sie beruht darauf, daß Tannin in reinem Öl völlig ungelöst bleibt, in mit Alkohol verschnittenem dagegen zu einer zähen Masse zusammenklebt. In ein kleines Probierröhrchen werden 10—20 Tropfen Öl gebracht und ein paar Körnchen nicht pulverförmiges Tannin hinzugefügt. Nach dem Durchschütteln wird das Röhrchen verkorkt beiseite gestellt und nach einigen Stunden schüttelt man von neuem auf; war das Öl rein, schwimmt das Tannin unverändert darin umher, im entgegengesetzten Falle hat es den Alkohol angezogen und bildet damit eine klebrige mehr oder weniger schmierige Masse, die meist dem Boden des Röhrchens anhaftet.

Diese Proben, die letztere hat für alle Öle Gültigkeit, bewähren sich vortrefflich. Eine andere ist die Platinmohrprobe. Bei dieser Methode gibt man in ein Uhrschälchen ein wenig des zu untersuchenden Öles, in ein zweites etwas Platinmohr und daneben ein Stückchen angefeuchtetes blaues Lackmuspapier. Das Ganze bedeckt man mit einer Glasglocke oder einem Trinkglas, um es von der Luft abzuschließen. War das Öl alkoholhaltig, so wird das blaue Lackmuspapier sich nach einiger Zeit röten, dadurch verursacht, daß Platinmohr infolge des auf sich verdichteten Sauerstoffs die Eigenschaft hat, Alkoholdämpfe zuerst in Aldehyd und dann in Essigsäure überzuführen. Eine

sehr einfache Prüfung auf Alkohol ist: In Wasser fallende Tropfen eines mit Alkohol verschnittenen Öles bleiben nicht klar, wie dies bei reinem Öl der Fall ist, sondern geben eine milchige Trübung. Zusatz von Alkohol verringert übrigens stets das spez. Gewicht der ätherischen Öle.

Hat man nach irgend einer der Methoden Alkohol gefunden, so läßt sich die Menge desselben auch annähernd quantitativ bestimmen, indem man in einen graduierten dünnen Zylinder gleiche Volumina äth. Öl und Wasser, oder noch besser Glyzerin füllt; nachdem man den Zylinder verkorkt hat, schüttelt man kräftig durch und stellt ihn beiseite; haben sich Öl und Wasser bezw. Glyzerin vollständig geschieden, so beobachtet man die Teilstriche. War das Öl rein, werden die Volumina unverändert oder doch nur ganz schwach abweichend erscheinen; war Alkohol zugegen, so ist dieser vom Wasser oder Glyzerin aufgenommen und deren Volum hat sich infolgedessen vergrößert, das des Öles dagegen verringert. Angenommen, wir hätten 10 Teilstriche Öl und ebensoviel Wasser genommen, es zeigten sich aber später 11 Teilstriche Wasser und 9 Teilstriche Öl, so würde dieses einen Zusatz von 10% Alkohol anzeigen.

Auch eine Verfälschung mit Chloroform kommt vor; es kann dies aber wegen des hohen spez. Gewichts des Chloroforms (1,489) nur in geringem Maße geschehen und obendrein nur bei Ölen, die selbst sehr schwer sind. Das Verfahren zur Erkennung dieser Verfälschung ist folgendes:

Man schüttet in ein Reagenzglas, das mit einem Kork geschlossen ist, und durch dessen Bohrung ein rechtwinklig gebogenes dünnes Glasrohr geht, ein wenig des zu untersuchenden Öles und erwärmt das Reagenzglas gelinde. Das Glasrohr wird in der Mitte des freien Schenkels durch eine untergesetzte Lampe zum Glühen erhitzt. Hierdurch wird bewirkt, daß die aus dem Reagenzglas sich entwickelnden Dämpfe zersetzt werden, und falls Chloroform beigemischt war, in Kohlenstoff, Salzsäure, Chlor usw. zerfallen. Hat man nun in das Ende des Glasrohrs, wo die zersetzten Dämpfe entweichen, ein Stückchen Papier, das mit Jodkaliumstärkekleister getränkt ist, hineingeschoben, so findet in dem Falle, daß Chloroform zugegen war, sofort eine Bläuung statt, da das Jod des Jodkaliums durch das Chlor ausgeschieden wird und die vorhandene Stärke sofort blau färbt.

Weit schwieriger wird die Aufgabe der Prüfung, wenn es sich um die Verfälschung mit billigeren äth. Ölen handelt. Man tut gut, sich erst klar zu machen, welche Öle in einem gegebenen Falle etwa als Verfälschungsmittel in Frage kommen können. Es sind dies im großen und ganzen nicht viele, abgesehen von der Verfälschung des Rosenöls mit Rosengeraniumöl, handelt es sich häufig um feine Terpentinöle, hier spielt vor allen Dingen Essence de térébinthine au citron, das aus dem Elsässer Terpentin gewonnene ätherische Terpentinöl eine Hauptrolle, ferner um Sassafrasöl, Kopaivaöl und Eukalyptusöl. Alle bisher hierfür angegebenen Prüfungsmethoden sind in ihrer Allgemeinheit fast niemals charakteristisch. Sie reichen fast immer nur für einzelne Fälle aus, da sie gewöhnlich in den Mischungen die für reine Öle an-

gegebenen charakteristischen Reaktionen nicht mehr zeigen, und gerade am allerschwierigsten ist die Erkennung der Verfälschung eines sauerstofffreien Öles mit irgend einem Terpentinöl, z. B. Zitronenöl mit Terpentinöl.

Als Prüfungsmethode auf billigere äth. Öle gilt das Verhalten der äth. Öle zu Jod. Es zeigt sich nämlich die Eigentümlichkeit, daß das Jod von den sauerstofffreien Ölen, den reinen Kohlenwasserstoffen mit Begierde aufgenommen wird, und zwar ist bei einzelnen die Reaktion so stark, daß eine Verpuffung eintritt. Die sauerstoffhaltigen Öle dagegen zeigen keine irgendwie merkliche Reaktion. Wir sind also durch dieses Verhalten imstande, grobe Verfälschungen sauerstoffhaltiger Öle mit sauerstofffreien zu entdecken. Die Probe wird ausgeführt, indem man in ein Uhrgläschen 6—8 Tropfen des zu untersuchenden Öles gibt und dann ein kleines Körnchen Jod hineinfallen läßt.

Starke Erhitzungen bezw. Verpuffungen zeigen folgende Öle:

Ol. Aurant. cort., Ol. Bergamott, Ol. Citri, Ol. Lavandulae, Ol. Pini, Ol. Spicae, Ol. Terebinth.

Keine Reaktion zeigen:

Ol. Amygdal. amar.	Ol. Calami	Ol. Menth. pip.	Ol. Tanaceti
„ Balsami Copaiv.	„ Caryophyllor.	„ Rosae	„ Valerianae.
„ Cajeputi	„ Cinnamomi	„ Sinapis	

Eine dritte Gruppe zeigt schwache Erwärmung und geringe Dämpfe. Hierher gehören:

Ol. Anisi vulg.	Ol. Cubebar.	Ol. Rosmarini	
„ „ stell.	„ Foeniculi	„ Salviae	Ol. Thymi.
„ Cardamomi	„ Menth crisp.	„ Sassafras	

Man ersieht aus diesen Zusammenstellungen, daß eigentlich klar erkennbar sind nur Verfälschungen von Ölen aus der zweiten Gruppe mit denen aus der ersten und umgekehrt, allenfalls auch z. B. die bei amerikanischem Pfefferminzöl häufig vorkommenden Verfälschungen mit Sassafrasöl.

Von in einigen Fällen größerem Wert ist die Hagersche Schwefelsäure-Weingeistprobe. Sie wird in folgender Weise ausgeführt.

In einem kleinen Probierzylinder werden 5—6 Tropfen Öl mit 25—30 Tropfen reiner konzentrierter Schwefelsäure durch Schütteln gemischt; es tritt hierbei eine verschieden starke Erwärmung ein, die sich in einzelnen Fällen bis zur Dampfentwicklung steigert. Nach dem völligen Erkalten gibt man 8—10 ccm Weingeist hinzu und schüttelt stark durch. Die Mischung zeigt nun nach dem Absetzen eine verschiedene Farbe und Klarheit.

Erkennbar sind durch diese Probe namentlich Sassafrasöl, Eukalyptusöl und Kopaivabalsamöl. Ersteres zeigt in der alkoholischen Mischung eine dunkel kirschrote Färbung. Das Pfefferminzöl und Krauseminzöl, die häufig mit Sassafrasöl vermischt werden, verhalten sich ganz anders. Kopaivaöl zeigt in der Weingeistmischung eine himbeerrote, Eukalyptusöl eine pfirsichblütenrote Färbung.

Nach dem vorhergesagten ist es ersichtlich, daß der praktische Fachmann immer wieder auf die Prüfung durch Geruch und Geschmack zurückgreifen wird. Das beste Schutzmittel gegen Betrug ist der Bezug aus einer renommierten Quelle.

Anwendung. Die äth. Öle finden eine ungemein große Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Industrie. Während die billigen, vor allem das Terpentinöl, eine sehr große Verwendung in der Lackfabrikation finden, werden die feinen und wohlriechenden namentlich in der Likörfabrikation und in der Parfümerie verwendet.

Auch medizinisch dienen sie innerlich, in der Verreibung mit Zucker als sog. Ölzucker, Elaeosaccharum, vielfach entweder als Geschmackskorrigens (Geschmacksverbesserungsmittel) oder als ein die Magennerven reizendes Mittel. Äußerlich werden namentlich die billigeren, wie Terpentin-, Rosmarin-, Thymian-, Lavendelöl usw. als erwärmende und belebende Einreibungen gebraucht.

Wie wir schon in der Einleitung zu dem Artikel über die äth. Öle bemerkt haben, gibt es eine ganze Reihe sehr fein duftender Blüten, deren äth. Öle sich nicht auf dem gewöhnlichen Wege der Destillation herstellen lassen, weil sie zu empfindlich sind, um eine Erwärmung auf 100° C zu vertragen. Hier müssen andere Wege angewandt werden; es sind dies die Mazeration oder Infusion, die Enfleurage, die Absorption und endlich die Extraktion.

Wir wollen in dem folgenden ein kurzes Bild der einschlägigen Fabrikation geben. Es ist dies ein Industriezweig, in dem große Summen umgesetzt werden, der sich aber, begünstigt durch die klimatischen Verhältnisse, hauptsächlich auf die Mittelmeerküsten Südfrankreichs, in der Gegend von Nizza und Grasse, konzentriert hat.

Die älteste der Methoden ist die Mazeration. Sie beruht darauf, daß Öle oder feste Fette den Blüten ihren Duft entziehen und in sich festhalten. Es können hierzu jedoch nur die feinsten und geruchlosen Öle und Fette verwandt werden. Von Ölen verwendet man Mandel- oder Pfirsichkernöl, Behenöl oder die feinsten Sorten des Olivenöls; von festen Fetten werden Schweineschmalz und Talg angewandt. Beide müssen bei sehr gelindem Feuer ausgelassen und dann noch einem besonderen Reinigungsprozeß durch Kochen mit etwas Alaun, Kochsalz und ein wenig schwacher Lauge unterworfen werden.

Ob die sog. Mazeration, d. h. ein Ausziehen bei gewöhnlicher Temperatur, oder die Infusion, wobei die Temperatur bis zu 65° gesteigert wird, angewandt werden kann, richtet sich nach der Natur der zu extrahierenden Blüten. Der Fabrikant zieht die Infusion vor, weil sie zu einem rascheren Resultat führt.

Das Verfahren hierbei ist einfach. Man zieht die Blüten in dem gelinde erwärmten Öl oder eben geschmolzenen Fett aus, bis sie geruchlos geworden sind; dann werden sie abgepreßt, neue Blüten in das Fett gebracht und damit solange fortgefahren, bis es den gewünschten kräftigen Geruch angenommen hat. Die Zeit, welche die Blüten zu ihrer Erschöpfung brauchen, ist sehr verschieden, doch ist es gut, sie nicht gar zu sehr auszudehnen, weil das Fett sonst leicht einen krautartigen Geruch annimmt. In den großen Fabriken benutzt man hierzu den Pieverschen Apparat, der ein sehr rasches Arbeiten ermöglicht und dabei den Vorteil einer sehr einfachen Konstruktion hat (Fig. 325).

In einem Wasserbade, das durch eingeleitete Dämpfe stets auf der gewünschten Temperatur erhalten wird, befindet sich ein Kasten, meist mit Zinkblech ausgeschlagen, mit einem luftdichten Deckel versehen, der innen durch Scheidewände in mehrere gleiche Abschnitte geteilt ist. In jede dieser Abteilungen paßt ein Drahtkorb, in den die betreffenden Blüten gefüllt werden. Ist die Füllung der Drahtkörbe besorgt, werden diese in die Abteilungen eingehängt und der Deckel geschlossen. Durch einen seitlichen Hahn tritt nun das gelinde erwärmte Fett in die erste Abteilung, ist sie gefüllt, fließt das Fett durch einen oberen Ausflußhahn in Abteilung 2, von dieser in Abteilung 3, dann wieder in Abteilung 4 und so fort, bis es schließlich nach Öffnung eines Hahnes aus der letzten Abteilung oben abfließt. Sind die Blüten in der ersten Abteilung erschöpft, die dazu erforderliche Zeit kennt der

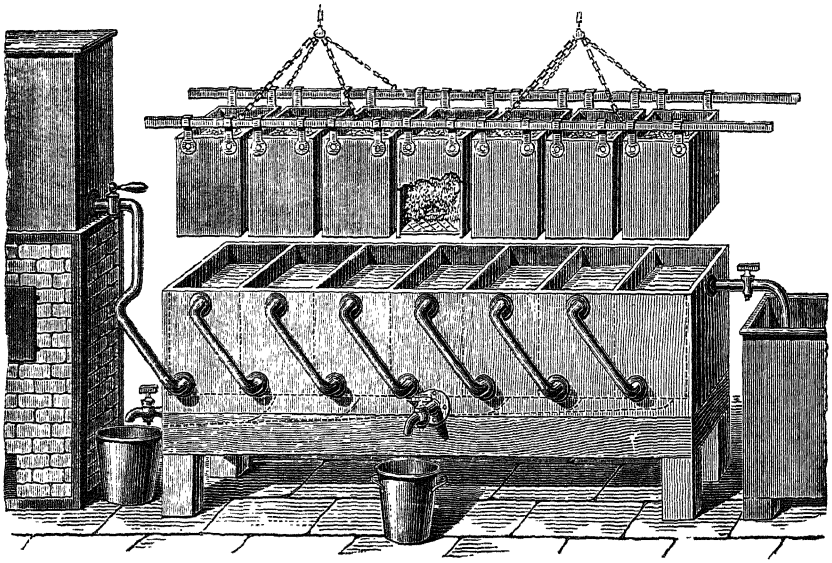


Fig. 325. Infusionsapparat nach Piever.

Fabrikant aus Erfahrung, wird der Zufluß des Öls gehemmt, der Drahtkorb mit den Blüten herausgehoben und die übrigen Körbe je um eine Abteilung zurückgehängt, so daß der letzte Korb in die vorletzte Abteilung zu hängen kommt. In die letzte Abteilung aber wird ein Korb mit frischen Blüten eingehängt. Nun beginnt das Einströmen des Fettes von neuem, und diese Operation wird fortgesetzt, bis alle vorhandenen Blüten erschöpft sind. Das einmal durchgeflossene Öl kann immer von neuem wieder durchgeleitet und so ein Fabrikat von beliebiger Stärke erreicht werden.

Viele Blüten vertragen aber noch nicht einmal diese geringe Erwärmung; für diese ist ein anderes Verfahren in Gebrauch, das die Franzosen mit dem Worte Enfleurage bezeichnen. Zu diesem Zweck wird auf Glastafeln, die in viereckige Rahmen einpassen, das betreffende Fett dünn aufgestrichen und auf dieses die Blüten, mit dem Kelch

nach oben gelegt. Die Rahmen sind oben mit Löchern und unten mit Zapfen versehen, so daß sie sich mit Leichtigkeit fest aufeinander schichten lassen. Gewöhnlich werden 30—40 zu einer Art von Säule aufeinander geschichtet. Nach 24 Stunden wird die Säule auseinander genommen, die Blüten werden entfernt und durch frische ersetzt. In dieser Weise wird fortgefahren, bis das Fett die gewünschte Stärke des Geruches angenommen hat, wozu oft eine Zeit von 30—40 Tagen erforderlich ist (Fig. 326).

Das auf diese Weise gewonnene Fett besitzt zwar einen sehr feinen Geruch, trägt aber, wegen seiner langen Berührung mit der atmosphärischen Luft, den Keim des Verderbens in sich. Es nimmt sehr bald einen etwas ranzigen Geruch an.

Um diesen Übelstand zu vermeiden, hat man eine sehr sinnreiche Methode in Anwendung gebracht, die es ermöglicht, innerhalb eines Tages dasselbe Resultat zu erzielen, das bei der Enfleurage die Arbeit eines Monats erfordert.

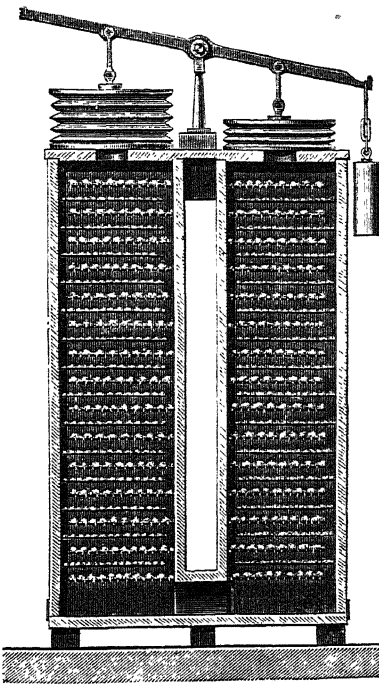


Fig. 326. Enfleurage-Apparat.

Es ist dies die Absorption. Sie beruht darauf, daß ein Strom von feuchtwarmer Luft oder besser feuchter Kohlensäure den Duft der Blumen mit sich reißt und ihn wiederum mit Leichtigkeit an Fett abgibt. Man benutzt gleiche Rahmen wie bei der Enfleurage, jedoch werden hier nicht Glasplatten eingelegt, sondern es wird feine Gaze eingespannt. Auf diese werden entweder mit Öl getränkte Tücher gelegt oder aber Fett, das durch Pressen durch ein Sieb in Nudelform gebracht ist. Die Rahmen werden aufeinandergeschichtet und fest aufeinandergepreßt. Jetzt füllt man große eiserne Trommeln mit Blüten, verschließt sie luftdicht und treibt durch einen unteren Hahn einen Strom gewaschener, feuchter Kohlensäure oder feuchter, warmer Luft hindurch, der, nachdem er die Blüten durchströmt hat, aus einem oberen Hahn, vermittels einer Röhrenleitung, in das System der aufeinandergeschraubten Rahmen eintritt. An dem unteren Ende der Säule wird die Luft bezw. die Kohlensäure mittels einer Saug- und Druckpumpe ausgesogen und wiederum von neuem durch die Blüten gepreßt. Sind die Blüten erschöpft, wird ein neuer Zylinder eingeschoben. Das auf den Rahmen befindliche Fett sättigt sich in kurzer Zeit völlig mit dem Duft der Blüten, ohne daß es, namentlich wenn Kohlensäure benutzt worden ist, den Keim des Ranzigwerdens in sich trüge.

Die nach irgend einer dieser Methoden gewonnenen parfümierten Öle nennt der Franzose Huile antique, die festen Fette dagegen Pommades. Dieser Bezeichnung wird dann noch der spezielle Blütenname beigefügt. Soll der Duft auf Alkohol übertragen werden, so schüttelt man diesen während mehrerer Tage oftmals mit dem zu extrahierenden Fett durch. Die Pommades werden zu diesem Zwecke in Nudelform gebracht. Oder man bringt die Fette in großen kupfernen mit Rührwerk versehenen Trommeln mit Alkohol zusammen. Der Alkohol entzieht dem Fett den größten Teil seines Parfüms, löst aber auch Spuren des Fettes auf. Um diese Spuren zu entfernen, wird der Alkohol stark abgekühlt; hierdurch scheidet sich das gelöste Fett kristallinisch ab und wird durch Dekantieren vom Alkohol getrennt. Die extrahierten Fette haben aber noch immer einen Teil des Duftes zurückbehalten und werden als Pomadenkörper verbraucht.

Die gewonnenen weingeistigen Auszüge heißen Extraits und zwar E. simple, double, triple, je nachdem sie mit der ein-, zwei-, oder dreifachen Menge Fett behandelt sind. Sie haben einen ungleich feineren Geruch als bloße alkoholische Lösungen von ätherischen Ölen. Eine alkoholische Lösung von Oleum Neroli ist gar nicht zu vergleichen mit dem Extrait des fleurs d'Orange.

Die neueste Methode zur Gewinnung von Blumendüften ist die Extraktion. Der Name sagt schon, worin ihr Wesen besteht; es ist ein Auflösen, Extrahieren des in den Blüten enthaltenen Öles mittels sehr leicht flüchtiger Körper. Verwendbar hierzu sind Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Chlorkohlenstoff und Petroleumäther. Äther, der schon bei 35° siedet, würde aus diesem Grunde am passendsten sein; jedoch ist sein Preis zu hoch und obendrein verändert er sich bei der Operation etwas, bildet Spuren von Essigsäure und wirkt dadurch schädlich auf die Feinheit der Gerüche ein. Chloroform verbietet sich aus gleichen Gründen; dagegen erzielt man mit Schwefelkohlenstoff, neuerdings auch mit Chlorkohlenstoff und Petroleumäther vorzügliche Resultate. Namentlich der letztere wird jetzt allgemein angewandt; er wird in sehr großen Massen und zu sehr billigen Preisen fabriziert und stellt, wenn völlig gereinigt, eine angenehm riechende, bei 50° siedende Flüssigkeit dar.

Seiner großen Brennbarkeit wegen ist bei der ganzen Operation besondere Vorsicht nötig. Alle Gefäße müssen absolut schließen und die Feuerräume zur Erzeugung der nötigen Dämpfe gänzlich getrennt von den eigentlichen Arbeitsräumen sein.

Der Apparat, den man zur Extraktion konstruiert hat, ist ziemlich einfach aber sehr sinnreich, er ermöglicht, dasselbe Quantum Extraktionsflüssigkeit immer wieder von neuem zum Ausziehen zu benutzen, ohne daß wesentliche Verluste dabei eintreten können (Fig. 327).

In einem geschlossenen Reservoir befindet sich der Petroleumäther; unterhalb des Reservoirs wird ein eiserner Zylinder eingeschaltet, der kurz über dem Boden einen zweiten, einen Siebboden, hat. Der Zylinder wird mit den frischen Blüten gefüllt, der Deckel aufgeschraubt und durch ein Leitungsrohr mit dem Reservoir verbunden. Der Boden

des Zylinders steht wiederum durch eine Rohrleitung mit einer Destillierblase in Verbindung, die mit einem Wasserbade umgeben ist. Ist der Zylinder mit Blüten beschickt, wird der Abflußhahn des Reservoirs geöffnet, bis der ganze Zylinder mit Petroleumäther gefüllt ist. Nachdem dieser die nötige Zeit eingewirkt hat, läßt man ihn langsam durch den unteren Abflußhahn in die Destillierblase, deren Wassermantel durch eintretende Dämpfe auf etwa 60° erhitzt ist, einfließen. Hier verflüchtigt er sich sofort wieder; der Dampf wird durch eine starke Kühlvorrichtung kondensiert und fließt in das Anfangsreservoir zurück und von da wieder in den Extraktionszylinder usw., bis die Blüten erschöpft sind; dann werden frische Blüten eingefüllt und so fortgefahren, bis alles zu Gebote stehende Material verarbeitet ist. Jetzt wird der in der Destillierblase befindliche Rückstand so lange vorsichtig erwärmt, als noch Petroleumätherdämpfe entweichen. Um die letzten Spuren der Extraktionsflüssigkeit aus dem vorhandenen Rückstand zu entfernen, treibt man mittels einer siebartigen Öffnung einen Strom von Kohlensäure hindurch, der die letzten Spuren mit sich reißt. Auf dem Boden der Destillierblase befindet sich nun ein verhältnismäßig sehr kleiner Rückstand, der erkaltet eine salbenartige etwas gefärbte Substanz darstellt, die den Duft der angewandten Blüten in der größten Reinheit und Feinheit zeigt.

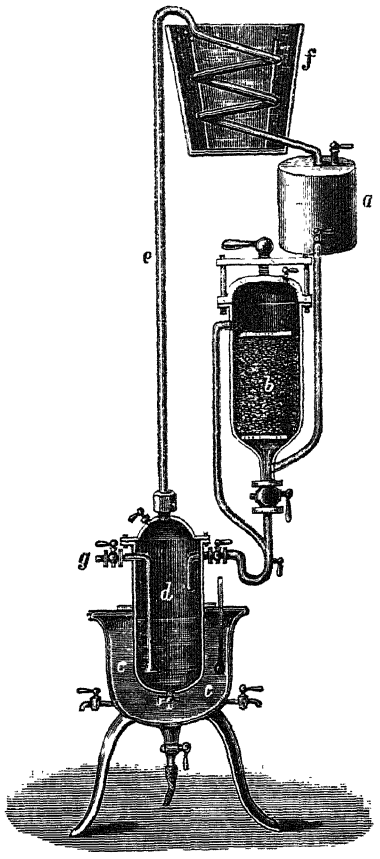


Fig. 327.
Extraktions-Apparat. a Vorratsgefäß für die Extraktionsflüssigkeit. b Extraktionsgefäß. c Dampfmantel. d Destillationsgefäß. e Dampfrohr für die verflüchtigte Extraktionsflüssigkeit. f Kühlapparat. g Rohr mit Brause zum Einlassen der Kohlensäure.

Dieser Rückstand enthält neben dem ätherischen Öl die wachsartigen Substanzen, die fast in keiner Blüte fehlen, ferner Spuren von Farbstoffen und Extraktivstoffen.

Zur Bereitung des Extraits wird der Rückstand in der erforderlichen Menge reinsten Alkohols aufgelöst.

Näheres über die sog. Extraits und die Bereitung der Parfümerien im allgemeinen siehe Buchheister-Ottersbach Drogisten-Praxis, 2. T. „Vorschriftenbuch".

Wir bringen nun zum Schluß noch eine der von der Firma Schimmel & Co., Leipzig, veröffentlichten Tabellen über die Ergiebigkeit der einzelnen Drogen an ätherischem Öl.

Äth. Öl-Gehalt einer Anzahl Drogen und Pflanzenteile

nach Ermittelungen im Großbetrieb von Schimmel & Co. in Leipzig.

Artikel.	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Ajovan-Früchte	Carum Ajowan	3,000
Alant-Wurzel	Inula Helenium	1,000—2,000
Angelika-Früchte	Archangelica officinalis	1,150
Angelika-Wurzel, thüringische	„ „	0,350—1,000
„ „ sächsische	„ „	1,000
Anis-Früchte, russische	Pimpinella Anisum	2,400—3,200
„ „ thüringische	„ „	2,400
„ „ mährische	„ „	2,400—3,200
„ „ Chili	„ „	1,900—2,600
„ „ spanische	„ „	3,000
„ „ levantiner	„ „	1,500—6,000
Arnika-Blüten	Arnica montana	0,040—0,070
Arnika-Wurzel	„ „	0,500—1,000
Asa foetida	Ferula Asa foetida	3,300—3,700
Bärentraube	Uva Ursi	0,010
Baldrian-Wurzel, deutsche	Valeriana officinalis	0,500—0,900
„ „ holländische	„ „	1,000
„ „ japanische	Patrinia scabiosaefolia	6,000—6,500
Basilikum-Kraut, frisches	Ocymum Basilicum	0,020—0,040
Bay-Blätter	Pimenta acris	2,300—2,600
Beifuß-Kraut	Artemisia vulgaris	0,200
Beifuß-Wurzel	„ „	0,100
Betel-Blätter	Piper Betel	0,600—0,900
Birken-Teer	Betula alba	20,000
Bukko-Blätter	Barosma crenulata	2,000
Cassia-lignea	Cinnamomum Cassia	1,200
Cheken-Blätter	Myrtus Cheken	1,000
Culilavan-Rinde	Laurus Culilavan	3,500—4,000
Dill-Früchte, deutsche	Anethum graveolens	3,000—4,000
„ „ russische	„ „	4,000
„ „ ostindische	Anethum Sowa	2,000
Elemi-Harz	Icica Abilo	15,000—30,000
Estragon-Kraut, frisches	Artemisia Dracunculus	0,100—0,400
Eukalyptus-Blätter, getrocknet	Eucalyptus globulus	4,100
Feldthymian	Thymus Serpyllum	0,150—0,600
Fenchel-Früchte, sächsische	Anethum Foeniculum	4,400—5,500
„ „ galizische	„ „	5,500—6,000
„ „ ostindische	Foeniculum Panmorium	1,200
Fliederblumen	Sambucus nigra	0,025
Galbanum-Harz	Galbanum officinale	14,000—22,000
Galgant-Wurzel	Alpinia Galanga	0,500—1,500
Geranium-Kraut, frisches	Pelargonium-Arten	0,180
Hasel-Wurzel	Asarum Europaeum	1,000
Herakleum-Früchte	Heracleum Sphondylium	1,000—3,000
Hopfen-Blüten	Humulus Lupulus	0,300—1,000
Hopfenmehl, Lupulin	„ „	2,250
Ingber-Wurzel, afrikanische	Zingiber officinale	2,600
„ „ bengalische	„ „	2,000
„ „ japanische	„ „	1,800
„ „ Kochinchina	„ „	1,900
Iris-Wurzel	Iris Florentina	0,100—0,200
Isop-Kraut	Hyssopus officinalis	0,300—0,900

Artikel	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Iva-Kraut	Iva moschata	0,400
Kalmus-Wurzel	Acorus Calamus	1.500—3,500
Kamillen, deutsche	Matricaria Chamomilla	0,130—0.240
„ römische	Anthemis nobilis	0,800—1,000
Kardamomen, Zeylon	Elettaria Cardamomum	4,000—6,000
„ Madras	„ „	4,000—8,000
„ Malabar	„ „	4,250
„ Siam	„ „	4,300
Kaskarill-Rinde	Croton Eluteria	1,500—3.000
Kassia-Blüten	Cinnamomum Cassia	1,900
Kiefernadel-Blätter	Pinus silvestris	0,450—0,550
Kopaiva-Balsam, Para	Copaifera officinalis	45,000
Koriander-Früchte, thüringer	Coriandrum sativum	0,800
„ „ russische	„ „	0.800—1,000
„ „ holländische	„ „	0,600
„ „ ostindische	„ „	0,150—0.200
„ „ italienische	„ „	0,500
„ „ Mogadore	„ „	0,200—0,300
Krauseminz-Kraut	Mentha crispa	0,300
Kubeben	Piper Cubeba	10,000—18,000
Kumin-Früchte, Mogadore	Cuminum Cyminum	3,000
„ „ Malteser	„ „	3,500
„ „ syrische	„ „	2,500—4,000
„ „ ostindische	„ „	3,000—3.500
Kurkuma-Wurzel	Curcuma longa	5,200—5,400
Kümmel-Früchte, kult. deutsche	Carum Carvi	3,500—5,000
„ „ „ holländische	„ „	4,000—6,500
„ „ „ ostpreußische	„ „	5,000—5,500
„ „ „ mährische	„ „	4,000
„ „ wilde deutsche	„ „	6,500—7,000
„ „ „ norwegische	„ „	5,000—6,500
„ „ „ russische	„ „	3,200—3,600
Lavendel-Blüten, deutsche	Lavandula vera	2,900
Liebstock-Wurzeln	Levisticum officinale	0,300—1,000
Linaloe-Holz	Elaphrium graveolens	7,000—9,000
Lorbeeren	Laurus nobilis	0,800
Lorbeer-Blätter	„ „	1,000—2,500
Lorbeer, kalifornische	Oreodaphne Californica	7,600
Mazis-Blüten	Myristica moschata	4,000—15,000
Majoran-Kraut, frisch	Origanum Majorana	0,300—0,400
„ „ trocken	„ „	0,700—0,900
Mandeln, bittere	Amygdalus amara	0,500—0,700
Massoy-Rinde	Massoia aromatica	6,500—8,800
Matricaria-Kraut	Matricaria Parthenium	0,030
Matiko-Blätter	Piper angustifolium	1,500—3,500
Meister-Wurzel	Imperatoria Ostruthium	0,900
Melissen-Kraut	Melissa officinalis	0,015—0,100
Michelia-Rinde	Michelia Nilagirica	0,300
Möhren-Früchte	Daucus carota	0,300—1,600
Moschus-Samen	Hibiscus Abelmoschus	0,100—0,250
Moschus-Wurzel	Ferula Sumbul	0,200—0,400
Muskat-Nüsse	Myristica moschata	8,000—15,000
Myrrhen	Balsamodendron Myrrha	2,500—8,500
Nelken, Amboina	Caryophyllus aromaticus	19,000
„ Bourbon	„ „	18,000

Artikel	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Nelken, Sansibar	Caryophyllus aromaticus	17,500
Nelken-Stiele	„ „	5,500—6,000
Nelken-Wurzel	Geum urbanum	0,040
Olibanum-Harz	Boswellia-Arten	3,000—8,000
Opopanax-Harz	Pastinaca Opopanax	6,000—10,000
Orange-Blüten	Citrus bigaradia Risso	0,100
Pappel-Sprossen	Populus nigra	0,300—0,500
Pastinak-Früchte	Pastinaca sativa	1,500—2,500
Patschuli-Kraut	Pogostemon Patchouli	1,500—4,000
Peru-Balsam	Myroxylon Pereirae	0,400
Pestwurzel-Öl	Tussilago Petasites	0,056
Petersilien-Kraut	Apium Petroselinum	0,020—0,080
Petersilien-Früchte	„ „	2,000—6,000
Pfeffer, schwarzer	Piper nigrum	1,000—2,300
Pfefferminze, frische	Mentha piperita	0,100—0,250
Pfefferminze, trockene	„ „	0,500—1,500
Pfirsich-Kerne	Amygdalus Persica	0,800—1,000
Piment	Myrtus Pimenta	3,500
Pimpinell-Wurzel	Pimpinella Saxifraga	0,025
Porsch	Ledum palustre	0,300—0,400
Rainfarn-Kraut	Tanacetum vulgare	0,200—0,300
Rauten-Kraut	Ruta graveolens	0,180
Reseda-Blüten	Reseda odorata	0,002
Rosen-Holz	Convolvulus Scoparia	0,040
Rosen-Blüten, frische	Rosa centifolia	0,020
Sadebaum-Kraut	Juniperus Sabina	4,000—5,000
Salbei-Kraut, deutsches	Salvia officinalis	1,500—2,500
„ italienisches	„ „	0,150
Sandelholz, ostindisches	Santalum album	3,000—5,000
„ Makassar	„ „	1,600—3,000
„ westindisches	Amyris balsamifera	1,600—3,000
Sassafras-Holz	Laurus Sassafras	7,000—8,000
Schafgarben-Kraut	Achillea Millefolium	0,070—0,130
Schlangenwurzel, kanadische	Asarum canadense	3,500—4,500
„ virginische	Aristolochia Serpentaria	2,000
Schwarzkümmel-Samen	Nigella sativa	0,460
Sellerie-Kraut	Apium graveolens	0,100
Sellerie-Samen	„ „	2,500—3,000
Senf-Samen, holländischer	Sinapis nigra	0,850
„ deutscher	„ „	0,750
„ ostindischer	„ „	0,590
„ puglieser	„ „	0,750
„ russischer	Sinapis Juncea	0,500
Spanisch-Hopfen-Kraut	Origanum Creticum	2,000—3,000
Speick-Wurzel	Valeriana Celtica	1,500—1,750
Sternanis, chinesischer	Illicium anisatum	5,000
„ japanischer	„ religiosum	1,000
Storax	Liquidambar orientalis	0,400—1,000
Thymian-Kraut, deutsches, frisches	Thymus vulgaris	0,300—0,400
„ „ , trocknes	„ „	1,700
„ französ., frisches	„ „	0,900
„ „ , trocknes	„ „	2,500—2,600
Vetiver-Wurzel	Andropogon muricatus	0,400—0,900
Wacholder-Früchte, deutsche	Juniperus communis	0,700—1,200
„ italienische	„ „	1,000—1,500

Artikel	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Wacholder-Früchte, ungarische	Juniperus communis	0,800—1,000
Wasserfenchel-Früchte	Phellandrium aquaticum	1,100—1,600
Wermut-Kraut	Artemisia Absynthium	0,200—0,400
Zedernholz	Juniperus Virginiana	2,500—4,500
Zimt, Zeylon	Cinnamomum Ceylanicum	0,500—1,000
Zimt-Blüten (siehe Kassia-Blüten)		
Zimt, weißer	Canella alba	0,750—1,000
Zitwer-Blüten	Artemisia maritima	2,000
Zitwer-Wurzel	Curcuma Zedoaria	1,000—2,000

Óleum Abelmóschi. Moschuskörneröl.

Essence de Grains d'Ambrette. Oil of Ambrette.

Gewonnen durch Destillation aus den Samen von Hibiscus Abelmoschus, Familie der Malvazeen, Ost-Indien.

Die Destillation liefert eine Ausbeute von 0,2% eines, bei gewöhnlicher Temperatur, infolge eines großen Gehaltes an Palmitinsäure festen Öles. Es erstarrt schon bei + 30° bis 35°. Geruch angenehm, moschusartig. Spez. Gew. 0,900.

Anwendung. In der Parfümerie.

Óleum Abiétis. Ól. Pini silvéstris. Ól. Pini foliórum. Ól. lanae pini.

Kiefernadelöl. Fichtennadelöl. Waldwollöl. Edeltannenöl. Edeltannennadelöl.

Wird aus den frischen Fichtennadeln von Pinus silvestris, Pinus alba, Abies pectinata und anderen Pinus- und Abies-Arten meist als Nebenprodukt bei der Bereitung der Waldwolle und des Fichtennadelextraktes oder Waldwollextraktes gewonnen. Die jungen Sprossen oder Nadeln übergießt man mit 5 Teilen siedendem Wasser, läßt eine Nacht hindurch stehen und destilliert das ätherische Öl ab. Will man das Extrakt bereiten, verfährt man zuerst genau so, dampft aber dann die abgepreßte Flüssigkeit bei mäßiger Erhitzung bis zu dünner Extraktkonsistenz ein. Dem erkalteten Extrakt setzt man dann unter Umrühren etwas Fichtennadelöl zu (Extractum Pini silvestris). Das Öl ist dünnflüssig, meist schwach grünlich gefärbt; von angenehmem, balsamischem Geruch. Spez. Gewicht meist 0,865—0,875.

Echtes Waldwollöl löst sich in starkem Weingeist und Äther vollständig.

Große Mengen eines billigeren Fichtennadelöls kommen heute von Sibirien, wo die Destillation im April und Mai vorgenommen wird. Dieses Öl findet große Verwendung für technische Präparate, wie Schuhcremes, Lacke und künstliche Terpentinöle.

Die feinsten Öle, Edeltannenöl oder Edeltannennadelöl kommen aus dem Schwarzwald und Niederösterreich.

Anwendung. Zu Einreibungen; zur Darstellung der Fichtennadelseife; gleichwie das Fichtennadelextrakt als Zusatz zu Bädern; zu Inhalationen und zur Darstellung des Tannenduftes.

Von Terpentinöl unterscheidet es sich durch seine völlige Löslichkeit in Weingeist.

Bestandteile des Öls: Pinen, Limonen und Bornylazetat.

Óleum Absýnthii. Wermutöl.

Essence d'Absynthe. Oil of Wormwood.

Wird aus dem frischen, seltener aus dem getrockneten, blühenden Kraut gewonnen. Frisch ist es dunkelgrün bis blaugrün, später braun und wird dann immer dickflüssiger. Durch Rektifikation über Kalk läßt es sich farblos darstellen. Geruch und Geschmack sind kräftig, stark, dem Kraut ähnlich. Spez. Gew. 0,925—0,955. Siedepunkt bei 180°—205° C. In 2—4 T. 80%igem Weingeist klar löslich; bei Zusatz von Wasser scheidet es sich zum Teil milchig ab.

Anwendung. Fast nur zur Likörfabrikation. Vor allem früher in der Schweiz und Frankreich zur Bereitung des Absynths. Jetzt in beiden Ländern für diesen Zweck verboten. Auch die Verwendung des Öls für Rezepturzwecke ist unter Aufsicht gestellt. Auch in Deutschland beabsichtigt man den Handel mit Wermutöl unter gewisse Vorschriften zu stellen.

Das Öl soll bei anhaltendem Genuß ungemein schädigend auf die Gehirnnerven wirken.

Bestandteile: Thujon und Thujylalkohol.

Die Hauptmenge von Wermutöl wird heute in Nordamerika produziert, während früher Frankreich das meiste Öl lieferte. Auch die Firma Schimmel & Co., Leipzig hat die Destillation aus Wermut eigener Kultur aufgenommen (Deutsches Wermutöl), da die Zufuhren von Amerika geringer werden, und liefert für den Handel schon sehr große Mengen auch eines terpenfreien Öles. Prüfung auf etwaigen Zusatz von Terpentinöl durch die Löslichkeitsprobe in 80%igem Weingeist.

Óleum Amýgdalárum amarárum. Bittermandelöl.

Essence d'Amandes amères. Oil of Bitter Almonds.

Es ist in den bitteren Mandeln (siehe Amygdalae amarae) nicht fertig gebildet, sondern entsteht erst allmählich durch die Einwirkung des Emulsins auf das Amygdalin bei Gegenwart von Wasser. Das Emulsin ist nach neuerer Anschauung ein Gemenge verschiedener Enzyme, denen man die Bezeichnungen Amygdalase, Prunase, Oxynitrilase und Oxynitrilese gegeben hat, und die sämtlich zur Überführung des Amygdalins in die Endprodukte beitragen. Das Amygdalin zerfällt hierbei schließlich in Bittermandelöl, Blausäure und Zucker.

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = C_6H_5COH + HCN + 2C_6H_{12}O_6$$

Amygdalin + Wasser = Bittermandelöl + Blausäure + Zucker

Die Darstellungsweise ist etwa folgende. Bittere Mandeln oder Pfirsichkerne und Aprikosenkerne werden durch Walzen zerkleinert und dann durch Pressen vom fetten Öl befreit. Hierbei ist größere Wärme zu vermeiden, da das Emulsin bei 80° seine Wirksamkeit gänzlich verliert. Die Preßkuchen werden gepulvert, mit einer nicht zu großen Menge Wasser angerührt und der dünne Brei in der geschlossenen Destillierblase einige Stunden sich selbst überlassen. Die Destillation erfolgt dann mittels Manteldampf.

Das Bittermandelöl befindet sich, da es spezifisch schwerer als Wasser ist, am Boden der Vorlage. Das darüberstehende Wasser wird bei größerem Betrieb immer wieder zur Destillation neuer Portionen benutzt; bei der letzten Destillation wird durch Auflösen von Glaubersalz das darin gelöste Öl abgeschieden. Zum Teil wird aber auch das Destillationswasser direkt in den Handel gebracht: es ist das Aqua Amygdalarum amararum. Dies enthält außer gelöstem Bittermandelöl, das sich in Wasser verhältnismäßig stark löst, den größten Teil der aus dem Amygdalin entstandenen Blausäure (siehe den letzten Abschnitt des Artikels). Der letzte Teil der Blausäure ist in dem äth. Öl gelöst und haftet diesem so fest an, daß die Säure durch Rektifikation nicht davon getrennt werden kann, indem sich die Blausäure mit dem Bittermandelöl chemisch gebunden hält und zwar als Benzaldehydzyanwasserstoff. Ol. Amygdalarum amararum cum acido hydrocyanico. Soll das Bittermandelöl davon befreit werden, so geschieht dies durch Schütteln mit Kalkmilch und Eisenvitriol und nachherige Rektifikation.

Für die Zwecke der Likörfabrikation und Bäckerei, die ja hauptsächlich für uns in Betracht kommen, muß das Öl von der Blausäure befreit sein, da es im anderen Falle stark giftig wirkt. Oleum Amygdalarum amararum sine acido hydrocyanico. Auch das Deutsche Arzneibuch verlangt unter der Bezeichnung Benzaldehyd ein blausäurefreies Öl.

Das Bittermandelöl stellt eine schwach gelblich gefärbte, stark lichtbrechende Flüssigkeit dar, von 1,045—1,060 spez. Gew. und starkem Bittermandelgeruch. Das spez. Gew. wird um so höher, je mehr Blausäure das Öl enthält. Der Siedepunkt schwankt zwischen 170°—180°.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach stellt es sich dar als Benzaldehyd; seine Formel ist C_6H_5COH. Es nimmt begierig Sauerstoff aus der Luft auf und wird dadurch zu Benzoesäure C_6H_5COOH; Licht und Feuchtigkeit fördern diesen Vorgang. In altem Öl zeigen sich daher häufig ausgeschiedene Kristalle von Benzoesäure; ebenso bilden sich am Stöpsel durch hängengebliebene Tröpfchen deutliche Kristallkrusten.

Das Öl wird vielfach auch künstlich hergestellt, entweder nach dem Kolbeschen Verfahren durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Benzoesäure oder aus dem Toluol $C_6H_5CH_3$. Man führt das Toluol zuerst in Benzylchlorid über, in $C_6H_5CH_2Cl$, indem man Toluol zum Sieden bringt und mit Chlor behandelt, oder indem man im Sonnenlichte Chlor in Toluol leitet. Die entstehende farblose Flüssigkeit

vermischt man mit 10 Teilen Wasser und 1,4 Teilen Bleinitrat, kocht 3—4 Stunden und leitet während des Kochens langsam einen Strom Kohlensäure hindurch. Darauf destilliert man die Flüssigkeit ab.

Oder man führt das Toluol in Benzalchlorid über, in $C_6H_5CHCl_2$, indem man siedendes Toluol lange Zeit mit Chlor behandelt, und erhitzt das Benzalchlorid mit Natronlauge unter Anwendung von Druck.

$$C_6H_5CHCl_2 + 2\,NaOH = C_6H_5CHO + 2\,NaCl + H_2O$$

Benzalchlorid + Natriumhydroxyd = Benzaldehyd + Natriumchlorid + Wasser

Die so hergestellten Öle sind blausäurefrei. Das vielfach künstliches Bittermandelöl genannte Produkt, das auch sonst als Mirbanöl, Essence de Mirbane in den Handel kommt, ist in Wirklichkeit Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ und wird durch die Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Benzol hergestellt. Sein Geruch ist dem des Bittermandelöls ähnlich, jedoch darf es diesem höchstens in der Seifenfabrikation substituiert werden. Für Genußzwecke ist es strengstens zu vermeiden, da es stark giftig wirkt. Es stellt eine gelbliche bis gelbbräunliche Flüssigkeit dar, ohne das starke Lichtbrechungsvermögen des Bittermandelöls. Sein spez. Gewicht ist 1,16—1,20; es ist in Wasser fast gar nicht und nur wenig in Weingeist löslich.

Prüfung des echten Bittermandelöls. Auf etwaigen Blausäuregehalt untersucht man in folgender Weise. 0,2 g Öl werden in einem Probierröhrchen mit 10 g Wasser und einigen Tropfen Natronlauge geschüttelt und mit ein wenig Ferrosulfat (Eisenvitriol) und einem Tropfen Eisenchloridlösung schwach erwärmt, darauf mit Salzsäure angesäuert. Es darf sich nach einigen Stunden weder ein blauer Niederschlag von Berlinerblau noch eine grünblaue Färbung bemerkbar machen.

Auf Chlorgehalt, der sich bei künstlich hergestelltem Bittermandelöl vorfindet, prüft man: Ein Stück zusammengefaltetes Filtrierpapier wird mit 1 g Öl getränkt und in einer Porzellanschale, die mit einem großen Becherglase bedeckt ist, das mit destilliertem Wasser angefeuchtet wurde, verbrannt. Der Inhalt des Becherglases wird nach der Verbrennung mit etwas destilliertem Wasser auf ein Filter gebracht, das Filtrat mit Salpetersäure angesäuert und mit etwas Silbernitratlösung vermischt — es darf sich keine Trübung zeigen.

Bittermandelöl soll mit Chloroform verfälscht vorkommen. Prüfung hierauf siehe Einleitung. Die gewöhnliche Verfälschung ist die mit Mirbanöl. Man erkennt sie leicht durch Lösung des fraglichen Öls in Wasser; 2 Tropfen sollen mit 100—200 Tropfen Wasser eine klare Lösung geben. Bleiben Tröpfchen ungelöst, so erscheint das Öl verdächtig und man verfährt zur sicheren Erkennung eines Zusatzes von Mirbanöl folgendermaßen:

Man löst 1 g Bittermandelöl in 8 g Alkohol auf, fügt 1 g Ätzkali hinzu, erhitzt das Ganze so lange, bis zwei Drittel des Alkohols verflüchtigt sind, und stellt dann beiseite. War das Bittermandelöl rein, so hat man nur eine klare, braune Flüssigkeit, die ohne alle

kristallinischen Ausscheidungen in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar ist. Enthielt es aber Nitrobenzol, so findet man je nach dem Grade der Verfälschung eine größere oder kleinere Menge einer harten, braunen, kristallinischen Masse ausgeschieden; die dazwischen liegende alkalische Flüssigkeit ist ungefärbt. Diese Probe läßt noch 4% Nitrobenzol erkennen. Oder man löst 1 g des Öls in 20 g Weingeist, fügt soviel Wasser hinzu, bis sich die Flüssigkeit trübt, läßt auf die Flüssigkeit solange Zinkfeile und verdünnte Schwefelsäure einwirken, bis der Bittermandelölgeruch verschwunden ist, filtriert, verdunstet den Alkohol und kocht mit einigen Tropfen einer filtrierten Chlorkalklösung (1 + 9). Es darf sich keine rote oder purpurviolette Färbung zeigen.

Vielfach werden große Massen Pfirsichkerne, richtiger Aprikosenkerne, die Damaszener, kalifornischen, neuerdings auch japanischen Ursprungs sind, zur Darstellung eines fetten Öles, das dem fetten Mandelöl substituiert wird, verarbeitet. Die hierbei verbleibenden Preßkuchen werden dann einer Destillation unterworfen und liefern ein dem Ol. Amygd. amar. vollkommen gleiches Öl. Auch bei der Destillation der Kirschlorbeerblätter wird neben dem Aqua Laurocerasi ein kleines Quantum äth. Öls gewonnen, das im Geruch ein klein wenig abweicht, sonst aber dem Bittermandelöl gleichwertig ist.

Das Bittermandelwasser. Aqua Amygdalarum amararum cum acido hydrocyanico, wird medizinisch als Hustenmittel und schmerzlinderndes Mittel gewöhnlich mit Morphium zusammen angewendet. Für diese medizinischen Zwecke werden bei der Herstellung in die Vorlage 3 Teile Weingeist gefüllt und von einem Gemische von 12 Teilen kalt entölter, grob gepulverter bitterer Mandeln und 20 Teilen Wasser 9 Teile abdestilliert. Darauf werden noch 3 Teile gesondert aufgefangen. Das erste Destillat wird darauf mit einem Gemisch von 1 Teil Weingeist und 3 Teilen des gesondert aufgefangenen Destillats so weit verdünnt, daß in 1000 Teilen 1 Teil Zyanwasserstoff vorhanden ist. Den Gehalt an Zyanwasserstoff bestimmt man durch Titration mit Zehntel-Normal-Silbernitratlösung. Man verdünnt 25 ccm Bittermandelwasser mit 100 ccm destilliertem Wasser, setzt 1 ccm Kalilauge und unter fortwährendem Umrühren so lange Zehntel-Normal-Silbernitratlösung zu, bis eine bleibende weißliche Trübung eingetreten ist. Es sollen hierzu mindestens 4,5 und höchstens 4,8 cm Zehntel-Normal-Silbernitratlösung erforderlich sein. Durch den Zusatz der Kalilauge wird der in dem Destillationsprodukt vorhandene Benzaldehydzyanwasserstoff (C_6H_5COH, HCN) zerlegt in Kaliumzyanid, Benzaldehyd und Wasser. Durch Hinzufügung der Silbernitratlösung entstehen Kaliumnitrat und Silberzyanid, das in dem Überschuß von Kaliumzyanid, infolge Bildung eines Doppelsalzes, in Lösung gehalten wird. Bei weiterem Zusatz von Silbernitratlösung jedoch entstehen Kaliumnitrat und unlösliches Silberzyanid fällt aus.

I. $(C_6H_5COH, HCN) + KOH = C_6H_5COH + KCN + H_2O$

Benzaldehyd-zyanwasserstoff + Kalium-hydroxyd = Benzal-dehyd + Kalium-zyanid + Wasser

II. $2\,KCN + AgNO_3 = (KCN, AgCN) + KNO_3$
Kaliumzyanid + Silbernitrat = Kalium-Silberzyanid + Kaliumnitrat
III. $(KCN, AgCN) + AgNO_3 = 2\,AgCN + KNO_3$
Kalium-Silberzyanid + Silbernitrat = Silberzyanid + Kaliumnitrat.

Óleum Andropogónis citráti. Lemongrasöl. Zitronengrasöl. Essence de Lémongrass ou de Verveine des Indes. Oil of Lemongrass.

Unter diesem Namen kommt von Ost-Indien, und zwar hauptsächlich von der Malabarküste über Kochin, in kleinen Mengen auch von Zeylon und Java das Öl des in ganz Indien heimischen Zitronengrases, Andropogon citratus (Cymbopogon flexuosus Stapf). Dieses Gras soll ein Mittel zur Bekämpfung der Schlafkrankheit sein, indem die Tsetsefliege, die als Überträgerin der Krankheit angesehen wird, Widerwillen gegen diese Grasart hat. Die Destillation beginnt im Juli, nach dem Einsetzen der Regenzeit und währt bis in den Januar hinein. Das sog. westindische Öl kommt von Barbados, Jamaika, auch von Mexiko und Brasilien, diese Öle sind meist sehr schlecht löslich. Das Öl ist gelbrötlich bis bräunlich, leicht beweglich und von angenehmem, zitronenartigem Geruch und Geschmack. Spez. Gew. 0,899—0,903.

Schon in 2—3 T. 70%igem Weingeist klar löslich.

Anwendung. In der Parfümerie, besonders zur Herstellung künstlicher Veilchenriechstoffe, ferner in der Seifenfabrikation und zur Darstellung des Zitrals.

Bestandteile. Zitral 70—85%. Geraniol.

Óleum Anéthi. Dillöl. Essence d'Aneth. Oil of Dill.

Wird aus den Früchten von Anethum graveolens gewonnen; es ist blaßgelblich; der Geruch ist dem der Früchte gleich, der Geschmack süßlich-brennend. Spez. Gew. 0,895—0,915. Leicht löslich in starkem Weingeist und Äther; ferner löslich in 5—8 Teilen 80%igem Weingeist. Auf die Löslichkeit in 80%igem Weingeist ist besonders zu achten, da Dillöl aus Galizien mit Fenchelöl verfälscht in den Handel kommt. Dieses verfälschte Öl zeigt auch ein höheres spez. Gewicht 0,942.

Bestandteile des Öls: Limonen, Karvon und Paraffin.

Óleum Angélicae. Engelsüß- oder Angelikaöl. Essence d'Angélique. Oil of Angelica.

Soll nur aus der Wurzel von Angelica archangelica bereitet werden. Das vielfach im Handel vorkommende Ol. Angelicae e seminibus ist weniger fein von Geruch. Das Öl ist fast farblos, von kräftigem Geruch und aromatischem, brennendem Geschmack; es verharzt sehr leicht, wird dann braun und nimmt einen sehr unangenehmen Geruch an. Spez. Gew. 0,857—0,918. Dient zur Likörfabrikation und in der Parfümerie.

Bestandteile des Öls: Phellandren, Methyläthylessigsäure.

Óleum Animále foetidum seu crudum.

Tieröl. Franzosenöl. Hirschhornöl. Animalischer Teer.

Das unter diesem Namen vorkommende Öl gehört streng genommen nicht hierher. Es ist ein sog. Brenzöl, gewonnen bei der trocknen Destillation tierischer Stoffe, wie Knochen, Leder, Wolle, Leim, neben Ammoniak und Ammoniumkarbonat; meistens als Nebenprodukt bei der Darstellung von Knochenkohle und Blutlaugensalz aus der Knorpel-, Leim- und Fettsubstanz der Knochen. Es ist eine schwarze, teerartige Flüssigkeit von stinkendem, widerlichem Geruch und ziemlich stark alkalischer Reaktion. Bei längerem Stehen scheidet sich oft eine wässerige Flüssigkeit ab. Das Öl enthält neben zahlreichen Brenzstoffen, Ammoniakverbindungen und Pyridinbasen, 30 % eines flüchtigen Öls, das den pflanzlichen äth. Ölen ähnlich ist. Dieses flüchtige Öl kommt gleichfalls in den Handel unter dem Namen

Óleum Animále aethéreum oder Dippélii. Ätherisches Tieröl.

Es wird durch Destillation und nachfolgende Rektifikationen aus dem rohen Tieröl gewonnen.

Frisch farblos, später gelb werdend, sehr dünnflüssig, spez. Gew. 0,760—0,840. Es reagiert alkalisch und teilt diese Reaktion dem damit geschüttelten Wasser mit. Der Geruch ist eigentümlich, aber nicht so unangenehm wie der des rohen Öls. Es wird hier und da innerlich gegen Hysterie, gegen Krämpfe und als wurmwidriges Mittel angewendet.

Das Rohöl dient namentlich in der Veterinärpraxis als äußerliches Heilmittel, ferner auch als Wanzenvertreibungsmittel, als Schutzmittel gegen Fliegen, zum Fernhalten von Kaninchen von Feldern und jungen Baumanpflanzungen usw. Ebenfalls als Mäuse- und Rattenvertreibungsmittel, indem man es in die Gänge eingießt, und ferner zur Herstellung von Vergällungsmitteln (Denaturierungsmitteln) für Spiritus.

Óleum Anísi stellati. Óleum Badíani. Sternanisöl.

Essence de Badiane. Oil of Star Anise.

Wird aus den Früchten von Illicium anisatum (s. Fructus Anisi stellati) dargestellt. Es ist farblos, höchstens schwach gelb und von starkem Anisgeruch; der Geschmack ist süß, hinterher brennend; das spez. Gewicht 0,985. Es gleicht in seinem Äußeren fast gänzlich dem Anisöl, soll nach Schimmel & Co. zwischen + 14° und + 18° erstarren; älteres Öl tut dies selten. Löslich in 3 Teilen 90 %igem Weingeist. Einmal erstarrt, wird es erst bei + 12° wieder flüssig. Stark lichtbrechend. Schwerlösliche Öle sind meist verfälscht, z. B. mit fettem Öl oder Mineralöl.

Es kommt in großen Mengen aus China und zwar aus den südwestlichen chinesischen Provinzen Kwang-Si und Kwang-Tung über Kanton zu uns und zwar in ganzen und halben Kisten mit je 2 oder 4 Blechkanistern. Das so importierte Öl wird meist nochmals mit Wasser rektifiziert. Eine besonders geschätzte Sorte ist das sogen.

Tongking-Sternanisöl aus Französisch Tongking in Hinterindien und hiervon wieder die Handelssorte „Rote Schiffsmarke". Auch in Deutschland wird jetzt aus den trockenen Früchten das Öl destilliert.

Von dem Ol. Anisi vulgaris unterscheidet es sich hauptsächlich durch den Geschmack infolge des Gehalts an Safrol.

Anwendung. Hauptsächlich in der Likörfabrikation.

Hauptbestandteile des Öls. Pinen, Phellandren, Anethol 80 bis 89 %, Safrol, Terpineol, Zineol, Hydrochinonäthyläther, Methylchavikol und Anisaldehyd.

Óleum Anisi vulgáris. Anisöl. Essence d'Anis. Oil of Anise.

Es wird aus den Früchten von Pimpinella anisum, vielfach jedoch aus den Abfällen und der Spreu gewonnen und gleicht in seinem äußeren Verhalten ziemlich genau dem Sternanisöl (s. d.); der Erstarrungspunkt liegt bei + 15 ° bis 19 °, jedoch um so höher, je mehr Spreu zu seiner Darstellung verwandt ist. Außerdem büßt Anisöl durch langes Lagern an Kristallisationsvermögen ein und erstarrt schließlich überhaupt nicht mehr. Sein spez. Gewicht ist bei 20 ° 0,980 bis 0,990. Es besteht aus Anethol und etwa 12 % eines nicht sehr angenehm riechenden Kohlenwasserstoffs. Das Anethol, der sauerstoffhaltige Bestandteil des Öles, wird jetzt rein in den Handel gebracht und verdient in der Likörfabrikation seines feineren Geschmacks halber die größte Bedeutung. Es bildet eine weiße kristallinische Masse von aromatischem Geruch und süßem Geschmack. Sein Schmelzpunkt liegt gewöhnlich bei 21 ° bis 22 °, darf nicht unter 15 ° zurückgehen; das spez. Gew. beträgt bei + 25 ° 0,985. Anethol löst sich in 2 Teilen 90 %igem Weingeist klar auf.

Die Gesamtproduktion Deutschlands in Anisöl wird auf 30000 kg geschätzt.

Anwendung. Innerlich als schleimlösendes oder die Blähungen beförderndes Mittel, äußerlich gegen Ungeziefer; ferner in bedeutenden Mengen zur Likörfabrikation.

Hauptbestandteile des Öls: Anethol, Anisketon usw.

Óleum Ápii graveoléntis foliórum. Selleriebläteröl. Essence de Feuilles de Céleri. Oil of Celery Leaves.

Gewonnen durch Dampfdestillation aus den frischen Blättern des Selleriekrautes. Ausbeute 0,1 %. Das Öl ist dünnflüssig, grüngelblich, von kräftigem Selleriegeruch und -Geschmack. Spez. Gew. 0,848 bis 0,850. Klar löslich in 10 Teilen 90 %igem Weingeist.

Anwendung. Als vorzügliches Arom für Suppenwürzen usw.

Das aus dem Selleriesamen gewonnene Öl, Ausbeute 2,5 bis 3 %, ist weniger fein von Geruch als das aus Blättern.

Seine Hauptbestandteile sind 2 Kohlenwasserstoffe Limonen (etwa 60 %), Selinen (10 %), ferner Sedanolid und Sedanonsäureanhydrid.

Óleum Auráutii amári. Bitteres Pomeranzenöl.

Essence d'Orange Bigarade. Oil of Bitter Orange.

(Ol. córticis Aurantii.)

Aus der Fruchtschale von Citrus Aurantium amara und Citrus Bigaradia, der in den Mittelmeerländern heimischen bitteren Pomeranze, teils durch Auspressen, teils durch Destillation gewonnen. Das Preßöl ist bedeutend feiner von Geruch. Es ist gelbgrünlich, dünnflüssig und von bitter aromatischem Geschmack. Spez. Gew. 0,848 bis 0,852, Siedepunkt 290 °. Bestandteile des Öls: Limonen, Zitral.

Das destillierte Öl ist frisch fast farblos, wird aber bald dunkler und dickflüssiger. Pomeranzenöl löst sich erst in 10—15 Teilen 90 %igem Weingeist. Mit Jod explodiert es.

Anwendung. In der Likör- und Parfümerie-Fabrikation.

Óleum Auráutii dulcis. Apfelsinenöl. Süßes Pomeranzenöl.

Essence de Néroli Portugal. Oil of Neroli Portugal.

(Oleum Portugállicum.)

Wird aus der Schale von Citrus Aurantium Sinensis, der Apfelsine, und zwar in gleicher Weise wie das bittere Pomeranzenöl (s. d.), namentlich in Süditalien, Kalabrien und Sizilien, ferner auch in Amerika gewonnen. Kommt ebenso wie das bittere in kupfernen Estagnons in den Handel. Es ist gelb von Farbe, von süßlichem Apfelsinengeruch und -Geschmack. Spez. Gew. 0,850. In 5 bis 8 Teilen 90 %igem Weingeist ist es löslich.

Dient mitunter zur Verfälschung von Zitronen-, Bergamott- und Pomeranzenöl. Letzteres wird dadurch leichter in Weingeist löslich. Verpufft mit Jod.

Anwendung. In der Likör- und Parfümerie-Fabrikation.

Bestandteile des Öls. Limonen, Zitral.

Óleum Auráutii florum oder Ól. Néroli oder Ól. Naphae.

Orangenblütenöl. Neroliöl. Essence de Néroli. Oil of Neroli.

Wird in Südfrankreich in den großen Parfümeriedistrikten, um Nizza und Grasse, aus den Blüten der bitteren Pomeranze und auch der Apfelsine dargestellt. Die Blüten werden Anfang Mai gepflückt, und zwar betrug die Ernte in Frankreich früher durchschnittlich $1^1/_2$ Millionen Kilogramm. In den letzten Jahren jedoch bedeutend mehr. So wurden im Jahre 1912 an 2900000 Kilogramm geerntet. Auch in Spanien, Süditalien und Algier (Gegend von Blida) beginnt man mit der Destillation des Öles. Es ist frisch schwach gelblich, wird aber bald dunkel, mehr rot und dann dickflüssiger. Der Geruch ist fein, bei alten Ölen streng, sogar widerlich. Spez. Gew. 0,870 bis 0,880. Die Reaktion ist neutral. Löslich in 1—3 Teilen 90 %igem Weingeist. Weiter verdünnt opalisiert die Lösung und scheidet bei längerem Stehen Stearopten, Nerolikampher aus. Mit Jod verpufft es.

Schüttelt man Neroliöl mit konzentrierter Natriumbisulfitlösung, zeigt es eine Rotfärbung. Im Handel unterscheidet man 3 Sorten.

1. Oleum Néroli petále, soll aus den von den Kelchen befreiten Blüten dargestellt werden.

2. Oleum Néroli bigaráde, wird aus den Blüten der Bigaradeapfelsine, denen vielfach noch Blätter und Fruchtschalen beigemengt sind, hergestellt.

3. Oleum Néroli petit grain, Essence de petit grain, enthält nur wenig Blütenöl; wird fast ausschließlich aus den Blättern und den unreifen kleinen Früchten wildwachsender Orangenbäume hergestellt. Dieses Öl kommt in großen Mengen aus Paraguay, so wurden im Jahre 1908, laut Bericht des Kaiserl. Deutschen Konsulats in Asuncion, 30274 kg ausgeführt, die von 30 Petitgrainöl-Fabriken hergestellt waren. Das Öl kommt in Blechbüchsen von 2—3 kg in den Handel. Es liefern erst 300 kg Blätter 1 kg Öl.

Vielfach werden auch die Blüten mit einem Zusatz von Oleum Bergamottae destilliert.

Bei dem hohen Wert des Neroliöls ist es zahllosen Verfälschungen ausgesetzt, entweder mit billigeren Sorten oder vor allem mit Schalenölen.

Geruch und Geschmack müssen auch hier das beste Kriterium abgeben. Den Geschmack prüft man, indem man 1 Tropfen Öl auf ein Stück Zucker gibt und dieses in Wasser löst. War das Öl rein, so ist der Geschmack aromatisch, kaum bitterlich; bitter dagegen, wenn es mit Bergamott- und ähnlichen Ölen versetzt war. Von Wert ist ferner die Löslichkeitsprobe in Weingeist.

Als Nebenprodukt bei der Destillation des Neroliöls wird das Aqua florum Aurantii, Aqua Naphae, das Orangenblütenwasser des Handels gewonnen. Es kommt in großen Estagnons als duplex, triplex oder quadruplex (zweifach, dreifach oder vierfach) in den Handel; es besitzt einen feineren, vom Ol. Neroli verschiedenen Geruch. Die Ursache liegt darin, daß in der Orangenblüte zwei Öle vorhanden sind: ein in Wasser unlösliches und eins, das darin löslich ist. Letzteres erteilt dem Aqua Aurantii florum seinen Geruch.

Stellt man Orangenblütenwasser, wie das häufig geschieht, durch Schütteln mit Oleum Neroli dar, so hat ein solches Wasser nicht nur einen anderen Geruch als das echte, sondern es läßt sich auch chemisch von diesem unterscheiden.

Versetzt man nämlich Orangenblütenwasser mit Salpetersäure, so färbt sich das echte rosenrot, das künstliche nicht; ein Beweis, daß die beiden Öle voneinander verschieden sein müssen.

Anwendung. Öl und Wasser vor allem in der Parfümerie, in der Likörfabrikation, Konditorei und zu sonstigen Genußmitteln.

Seit 1895 bringt die Firma Schimmel & Co. ein synthetisches Neroliöl von ausgezeichneter Qualität in den Handel. Der Duft dieses Präparates ist fast noch feiner als der des echten, weil die in dem echten enthaltenen Kohlenwasserstoffe fortgelassen sind. Der Preis dieses Kunstprodukts, das den besten Marken des natürlichen

Öls gleichwertig ist, stellt sich bedeutend niedriger als der des natürlichen Öles. Unter der Bezeichnung Nerolin bringt dieselbe Firma weiße schuppige Kristalle in den Handel (β-Naphtholäthyläther) von dem Geruche der Orangenblüten.

Bestandteile des Orangenblütenöls: Limonen, Linalool, Linalylazetat, Geraniol, Anthranilsäuremethylester.

Óleum Bálsami Copáivae. Kopaivaöl.

Essence de Baume de Copahu. Oil of Copaiba.

Bestandteil des Kopaivabalsams (siehe diesen), aus dem es durch Destillieren mit Wasser gewonnen wird. Farblos oder blaßgelblich, dünnflüssig, von aromatischem Geruch und gleichem brennendem Geschmack. Spez. Gew. 0,889—0,910. In etwa 50 Teilen Weingeist ist es löslich und in jedem Verhältnis mischbar mit Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Mit konzentrierter Salpetersäure verpufft es schon in der Kälte; mit Schwefelsäure erhitzt es sich stark. Kommt in neuester Zeit auch aus Afrika.

Verfälschung mit Gurjunbalsamöl stellt man fest, indem man 1 Tropfen des Öles in 3 ccm Eisessig löst, der Lösung 2 Tropfen einer frisch bereiteten 1prozentigen Natriumnitritlösung hinzufügt und das Ganze über konzentrierte Schwefelsäure schichtet. Die Eisessiglösung darf sich innerhalb 5 Minuten nicht dunkelviolett färben.

Anwendung. In der inneren Medizin in gleicher Weise wie Balsamum Copaivae. Soll auch vielfach zur Verfälschung teurer Öle dienen. In großen Mengen in der Malerei.

Bestandteile des Öls: Caryophyllen.

Óleum Bergamóttae. Bergamottöl.

Essence de Bergamotte. Oil of Bergamot.

Aus den frischen Fruchtschalen von Citrus Bergamia, der Bergamottpomeranze, durch Auspressen, selten durch Destillation gewonnen. Die Pressung geschieht entweder mit der Hand oder mit eigens dazu konstruierten Maschinen, wo die Früchte gegen einen Schwamm gepreßt werden, der das Öl aufnimmt. Das Destillat der Preßrückstände wird in der Heimat zum Verschneiden des gepreßten Öls benutzt.

Der Baum wird in Süditalien und Westindien kultiviert, vor allem wird das Öl von Kalabrien (Reggio) geschätzt. In Kalabrien wird des Öl durchweg in kleineren Betrieben durch Bauern gewonnen, die über die vielen Dörfer und kleineren Städte verteilt sind. Trotzdem diese Betriebe zum größten Teil durch das Erdbeben am 28. Dezember 1908 zerstört sind, hat sich die Industrie sehr bald wieder erholt und geht ihren regelrechten Gang weiter. Der Export des Öles geschieht jedoch jetzt vielfach, infolge der Zerstörung von Reggio und Messina, die auch heute noch nicht völlig wieder aufgebaut sind, sondern zum Teil noch Trümmerhaufen bilden, über Katania und

Palermo. Nach Schimmel & Co. wird auch auf der Insel Ischia Bergamottöl fabriziert.

Die dunkel-goldgelben Fruchtschalen liefern beim Pressen ein grüngelbes bis dunkelgrünes, zuweilen bräunliches Öl. Es ist anfangs fast immer trübe, klärt sich aber allmählich unter Abscheidung eines gelben Bodensatzes, der Bergapten genannt wird. Das Öl besitzt einen sehr kräftigen, aromatischen Geruch, bitteren Geschmack, ist dünnflüssig und von 0,883—0,886 spez. Gew.; Siedepunkt 180 ° bis 190 ° C.

Es ist in $^1/_2$ Teil 90 %igem oder 82,5 %igem Weingeist löslich und dem Verharzen stark ausgesetzt; mit Jod erhitzt es sich unter Ausstoßung violetter Dämpfe. Seine Reaktion ist meist sauer. Das Bergamottöl kommt sehr viel verfälscht in den Handel, namentlich mit Apfelsinenschalen- und Pomeranzenöl. Diese Beimengungen sind zu erkennen durch sein Löslichkeitsverhältnis in Weingeist; 10 Tropfen Bergamottöl müssen mit 5 Tropfen Weingeist eine klare Mischung geben (siehe oben). Ist anderes Öl zugegen, so bleibt dieses ungelöst. Mit Kalilauge geschüttelt, löst sich Bergamottöl vollständig auf, die anderen Fruchtschalenöle nicht.

Auch die Geruchsprobe zeigt die Verfälschung gut an, namentlich wenn man in einem Schälchen etwa 10 Tropfen gelinde erwärmt. Das Bergamottöl verdunstet zuerst, zuletzt tritt aber deutlich der Geruch fremder Öle hervor.

Bei der Prüfung auf einen etwaigen Alkoholzusatz darf die Fuchsinprobe nicht angewandt werden; das Fuchsin wird von dem Öl gelöst, sobald es längere Zeit aufbewahrt wird und infolgedessen Essigsäure enthält.

Man wendet daher die Hagersche Tanninprobe an oder prüft mit rotem Sandel. Reines Öl löst den Farbstoff des Sandels nicht, dagegen tritt Lösung ein, sobald nur der geringste Zusatz von Alkohol vorhanden ist.

Bergamottöl kommt in kupfernen Ramièren von 50 kg Inhalt in den Handel.

Anwendung. Fast nur in der Parfümerie.

Über die Farbe des Bergamottöls schreiben Schimmel & Co. nach in Reggio eingezogenen Erkundigungen folgendes: Frisch gepreßtes Bergamottöl ist stets bräunlich, nur wenn halbreife Früchte verwandt worden sind, erscheint es grünbraun. Die reingrüne Färbung der meisten Bergamottöle hat darin ihre Ursache, daß sich durch längeres Stehen in schlecht verzinnten Estagnons Spuren von Kupfer lösen.

Bestandteile des Öls: Limonen, Dipenten, Linalool, Linalylazetat; letzteres ist der für den Wert des Öls maßgebende Teil.

Óleum Cajepúti. Kajeputöl.

Essence de Cajeput. Oil of Cajeput.

Durch Destillation der frischen Blätter und Zweige von Melaleuca Cajeputi oder minor und Melaleuca leucadendron gewonnen. Beides

sind strauchartige Bäume und namentlich auf den Molukken, besonders den Inseln Buru und Serang heimisch. Hauptverschiffungsort ist Makassar.

Das Öl kommt in kupfernen Ramièren, auch in Porter- und Weinflaschen, die in eigentümliche Rohrkörbe verpackt sind, in den Handel, ist dünnflüssig, von eigentümlichem, kampherartigem Geruch und mehr oder weniger grün gefärbt. Man nimmt allgemein an, daß diese grüne Farbe stets durch Kupfer bedingt sei; doch scheint dies nicht der Fall zu sein, obgleich das Öl oft kupferhaltig ist, sondern von einem Chlorophyllgehalt herzurühren. Sein spez. Gewicht ist 0,925, rektifiziert 0,910; sein Siedepunkt beginnt bei 175 ° und steigt bis 250 °, da das Kajeputöl ein Gemenge verschiedener flüchtiger Öle ist.

Für den inneren Gebrauch wird ein kupferfreies rektifiziertes Öl verlangt. Da aber bei der Rektifikation mit Wasser das Kupfer zum Teil mit übergeht, muß es vorher entfernt werden.

Man erreicht dies durch Behandeln mit einer Lösung von Kaliumferrozyanid und zwar genügt 1 Teil Salz auf 50 Teile Öl. Etwaiges Kupfer fällt als brauner Niederschlag aus und kann durch Filtration entfernt werden.

Rektifiziertes Öl ist farblos, höchstens schwach gelblich.

Kajeputöl soll mitunter mit Terpentinöl und Rosmarinöl verfälscht werden, doch kann man diese beiden an ihrem Verhalten zu Jod erkennen, da reines Kajeputöl sich mit Jod nicht erhitzt.

Auch die Löslichkeitsprobe gibt einen Anhaltspunkt. 1 Teil Kajeputöl muß sich in 2 Teilen 90 %igem Weingeist lösen. Zugesetzter Kampher, eine Verfälschung, die ebenfalls vorkommt, wird erkannt, wenn man einige Tropfen Öl in Wasser fallen läßt und gelinde umrührt. Ist Kampher zugegen, so scheidet er sich in weißlichen Flocken ab.

Anwendung. Innerlich als krampfstillendes Mittel und gegen Asthma; äußerlich gegen Rheumatismus, Zahnweh und als Zusatz zu Gehöröl.

Bestandteile des Öles: Zineol, Terpineol, Terpenylazetat.

Óleum Cálami. Kalmusöl. Essence de Calamus. Oil of Calamus.

Aus den Rhizomen von Acorus Calamus (s. d.) gewonnen; dicklich, gelblich bis bräunlich, zuweilen, wenn es aus der geschälten Epidermis destilliert ist, grünlich. Von kräftigem Kalmusgeruch und bitterem, scharf brennendem Geschmack. Verharzt sehr leicht, wird dann immer dunkler und fast zäh. Spez. Gewicht 0,960—0,970. Eine Mischung aus 1 g Kalmusöl und 1 g Weingeist wird durch 1 Tropfen Eisenchloridlösung dunkelbraunrötlich. Besteht zum kleineren Teil aus einem sauerstoffhaltigen Kampher, der bei 170° siedet, zum größeren Teil aber aus einem bei 260° siedenden Kohlenwasserstoff, ferner aus Eugenol und Asaron, einem Phenoläther.

Es muß in jedem Verhältnis in 90 %igem Weingeist löslich sein.

Mit Jod erhitzt es sich nur schwach unter Ausstoßung grauweißer Dämpfe.

Anwendung. Zuweilen in der Medizin als magenstärkendes Mittel; vor allem in der Likörfabrikation und als Seifenparfüm.

Óleum Cardamómi. Kardamomöl.

Essence de Cardamome. Oil of Cardamom.

Wird gewonnen aus den Samen der verschiedenen Kardamomarten und zwar meist von den kultivierten Pflanzen, vor allem Elettaria Cardamomum White et Matton. Blaßgelb, von kräftig aromatischem Geruch, der jedoch, wenn ordinäre Sorten angewandt, stark kampherartig erscheint; Geschmack feurig, gewürzhaft, spez. Gew. 0,895—0,910.

Anwendung findet es namentlich in der Likörfabrikation und zu Backwerk.

Bestandteile des Malabar-Kardamomenöls: Zineol, Terpineolazetat; des Zeylon-Kardamomenöls: Terpinen, Dipenten und ein mit Terpineol übereinstimmender Körper; des Siam-Kardamomenöls: Borneol und Laurineenkampher.

Óleum Cárvi. Kümmelöl. Essence de Carvi. Oil of Caraway.

Fälschlich auch Kümmelsamenöl genannt, wird aus den Früchten von Carum Carvi durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen.

Es ist dünnflüssig, farblos bis schwach gelblich, später dunkler werdend, dann von saurer Reaktion. Spez. Gew. 0,907—0,915. Siedepunkt 175°—230° C.

Besteht aus einem leichter siedenden Kohlenwasserstoff, dem sog. Karven oder Limonen und einem schwerer siedenden, sauerstoffhaltigen Öl, einem Keton, dem Karvon, auch Karvol genannt.

Das Kümmelöl ist in gleichem Volum Weingeist von 90% löslich; war es, wie dies vielfach vorkommt, mit Terpentinöl verfälscht, so wird die Mischung trübe. In diesem Fall macht man die Jodprobe; Kümmelöl verpufft nicht mit Jod, wohl aber, wenn es mit Terpentinöl verfälscht ist.

Weit häufiger kommt eine Verfälschung mit Kümmelspreuöl vor, ein solches Öl riecht weniger fein, hat sogar häufig einen etwas ranzigen Geruch.

Das Kümmelspreuöl wird in großen Massen aus der abgesiebten Spreu gewonnen, dient aber gewöhnlich nur zur Parfümierung ordinärer Seifen.

Anwendung. In geringem Maße in der Medizin als blähungwidriges, magenstärkendes Mittel, auch gegen Zahnschmerz; vor allem in der Likörfabrikation. In größeren Dosen wirkt es schädlich.

Das reine Karvon hat ein spezifisches Gewicht von 0,963—0,966 und siedet bei 229° C. Es muß in zwei Teilen verdünntem Weingeist klar löslich sein, oder 2 ccm Weingeist und 1 ccm Wasser müssen 20 Tropfen Karvon lösen. 1 Teil Karvon muß sich in 20 Teilen 50 prozentigem Weingeist klar lösen, schon ein Gehalt von 2% Limonen

verhindert die Klarlösung. Es eignet sich wegen seines feineren Geschmacks und der leichteren Löslichkeit weit besser zur Likörfabrikation als das gewöhnliche Kümmelöl.

Óleum Caryophyllórum. Gewürznelkenöl. Nelkenöl.

Essence de Girofle. Oil of Cloves.

Es wurde früher zum großen Teil in der Heimat der Gewürznelken (s. Caryophylli aromat.) hergestellt und dort teils durch Pressung aus den noch nicht getrockneten Nelken, meist aber durch Destillation gewonnen.

Jetzt aber auch in Europa; namentlich in Hamburg und in Miltitz bei Leipzig wird die Destillation in größerem Umfange betrieben.

Das erste Destillationsprodukt ist ziemlich bräunlich und dickflüssig; rektifiziertes Öl dagegen frisch fast wasserhell, bald aber wieder dunkler werdend, doch auch dieses ist dickflüssig und stets von schwach saurer Reaktion, daher die Fuchsinprobe auf Alkohol nicht zulässig.

Spezifisches Gewicht 1,044—1,070. Siedepunkt 250°—260° C.

Es besteht in der Hauptsache aus Eugenol, auch Nelkensäure oder Eugensäure genannt, einem phenolartigen Körper, der als schwache Säure auftritt, und ferner einem Terpen, dem Karyophyllen.

In Weingeist von 90% sehr leicht löslich, von 70%igem Weingeist bedarf das Öl 2 Teile zur Lösung, löslich in Äther und in 2—3 Vol. konzentrierter Essigsäure. Mit gleichen Teilen Kalilauge geschüttelt, erstarrt es zu einer kristallinischen Masse von Eugenolkalium; hierbei schwindet der Geruch fast vollständig.

Mit wenig konzentrierter Schwefelsäure gemengt, gibt es eine blaue Färbung, mit mehr Säure eine tiefrote.

1 g Nelkenöl mit 20 ccm heißem Wasser geschüttelt, muß ein Filtrat liefern, das auf Zusatz von Eisenchloridlösung keine Blaufärbung zeigt.

Der Geruch des Nelkenöls ist, wenn dieses rein, kräftig aromatisch und sehr fein; leider aber werden bei der Destillation große Massen von Nelkenstielen, die mit zu diesem Zweck importiert werden, mit verarbeitet. Hierdurch leidet die Feinheit des Geruchs sehr, wenn auch die übrigen Eigenschaften dieselben bleiben.

Nelkenstiele werden in ungeheuren Mengen besonders nach Hamburg importiert (s. Nelken) und auf Nelkenstielöl, Oleum Caryophyllorum e Stipitibus, verarbeitet, um daraus Eugenol, das Ausgangsprodukt zur Bereitung des Vanillins, herzustellen.

Auch Sassafrasöl, Kassiaöl, Zedernholzöl und Kopaivabalsamöl sollen vielfach zur Verfälschung des Nelkenöls benutzt werden; hierüber gibt die Lösung in Essigsäure Aufschluß.

Anwendung. In der Parfümerie, der Likörfabrikation, zu Zahnwässern, Zahnpulvern und als zahnschmerzlinderndes Mittel. Ferner in der Porzellanmalerei.

Bestandteile des Öls: Methylalkohol, Furfurol, Eugenol (Nelkensäure), Karyophyllen, Methylsalizylat.

Das Eugenol ist eine farblose bis gelbliche, an der Luft sich bräunende Flüssigkeit. Spez. Gew. 1,072—1,074. Siedepunkt 251° bis 253°. Mischt man 1 g Eugenol mit 26 ccm Wasser und 4 ccm Natronlauge, so entsteht eine klare, sich an der Luft leicht trübende Flüssigkeit. Schüttelt man 5 Tropfen Eugenol kräftig mit 10 ccm Kalkwasser, so entsteht eine flockige zum Teil an den Wänden des Gefäßes haftende Abscheidung.

**Óleum Chamomillae. Kamillenöl.

Essence de Camomille. Oil of German Chamomile.

Aus den Blüten von Matricaria Chamomilla (s. Flores Chamomillae) durch Destillation mit Wasserdampf bereitet. Am vorteilhaftesten sind frische Blüten zu verwenden, da durch das Trocknen die Ausbeute leidet, die überhaupt nur etwa 0,3% beträgt. In den Blütenköpfchen finden sich zwei verschiedene ätherische Öle und zwar das eine in dem hohlen Blütenboden von schwach grünlicher, bald gelb werdender Farbe, das andere in den Haaren des Fruchtknotens und der Blütenröhren von tiefblauer Farbe. Diese beiden Öle werden aber für gewöhnlich nicht getrennt destilliert.

Das Öl ist tief dunkelblau, dickflüssig, in der Kälte von salbenartiger Konsistenz, und von kräftigem Kamillengeruch.

Die Farbe verändert sich mit der Zeit in grün, zuletzt in braun, wird aber durch Rektifikation wieder hergestellt. Das Blau rührt von einem eigentümlichen Farbstoff her, dem Azulen und ist so intensiv, daß selbst verdünnte Lösungen noch blau erscheinen.

Spez. Gew. 0,930—0,940, beginnt bei 150° zu sieden.

Als zitronenölhaltiges Kamillenöl, Oleum Chamomillae citratum ist ein Gemisch von Kamillenöl und Zitronenöl im Handel, das früher durch Destillation von Zitronenöl über Kamillen gewonnen wurde.

Anwendung. Selten in der Medizin und in der Likörfabrikation. Vor allem in der Kosmetik zu Haarwässern und Haarölen.

Óleum Champácae. Champakablütenöl.

Wird aus den Blüten des Champakabaumes auf Java und den Philippinen durch Destillation, Mazeration oder Extraktion gewonnen. Der Champakabaum findet sich in zwei Arten, Michelia longifolia mit weißen Blüten und Michelia Champaca mit gelben Blüten, die beide zur Gewinnung des Öls verwendet werden. Die gelben Blüten liefern das echte, die weißen das unechte Öl. Der Baum blüht schon nach 3 Jahren. Die Blüten müssen sofort nach dem Pflücken auf Öl verarbeitet werden, sonst werden sie infolge eines in ihnen vorhandenen oxydierenden Fermentes, einer Oxydase, braun und verlieren den Geruch. Es ist ein etwas blau fluoreszierendes, dünnflüssiges, gelbliches Öl von dem Geruche des Ylang-Ylangöles, aber feiner. Siedepunkt 68°—70°.

Bestandteile. Linalool, Geraniol, Methyläthylessigsäure, Zineol, Benzaldehyd und ein noch nicht näher erkanntes Keton.

Anwendung. In der Parfümerie.

Óleum Cinnamómi Cássiae oder Öl. Cassiae. Zimtkassiaöl. Kaneelöl.

Essence de Canelle de Chine. Oil of Cassia.

Ist das Öl der Zimtkassia (s. d.) und wird in der Heimat des Baumes, hauptsächlich in den Provinzen Kwangsi und Kwangtung aus den Abfällen der Rinde, den Blättern und Knospen gewonnen. Es kommt meist über Hongkong in Kanistern à $7^1/_2$ kg netto, überklebt mit Papier, das mit chinesischen Schriftzügen versehen ist, je 4 in eine Kiste verpackt, in den Handel; ist gelb bis gelbbraun, etwas dickflüssig, von 1,055—1,070 spez. Gew., kräftigem Kassiageruch und süßem, hinterher etwas scharfem Geschmack. Es siedet bei 225°. Durch die Rektifikation wird es heller, fast farblos, aber nicht feiner von Geruch. Es ist seiner chemischen Zusammensetzung nach der Aldehyd der Zimtsäure, von dem es 70—90 % enthält. Dieser verwandelt sich durch Aufnahme von Sauerstoff in Zimtsäure, daher ist alles Öl des Handels zimtsäurehaltig, alte Öle enthalten oft 30—40 % davon. Der durchschnittliche Gehalt an Aldehyd beträgt 80—85 % und wird das Öl nach diesem Aldehydgehalt gehandelt.

Reines Kassiaöl ist in Wasser fast gar nicht löslich, dagegen schon in 3 Teilen verdünntem Weingeist. Mit 90 %igem Weingeist in jedem Verhältnis mischbar.

Auf den Aldehydgehalt prüft man, indem man 5 ccm Zimtöl und 45 ccm Natriumbisulfitlösung unter häufigem Umschütteln 2 Stunden lang im Wasserbade erwärmt, es dürfen nicht mehr als 1,5 ccm Zimtöl ungelöst bleiben. Man nimmt diese Prüfung zweckmäßig in den käuflichen graduierten Aldehydschüttelrohren vor. Die erforderliche Natriumbisulfitlösung besteht aus 30 Teilen Salz und 70 Teilen destilliertem Wasser.

Bei Abkühlung unter 0° erstarrt das Kassiaöl zu einer festen Masse. Seine häufigste Verfälschung soll die mit Nelkenöl, richtiger wohl mit Nelkenstielöl sein, jedoch ist sie leicht nachzuweisen.

Reines Kassiaöl entwickelt beim Verdampfen süße Dämpfe, ist aber Nelkenöl zugegen, so sind diese scharf und stechend (Ulex). Ist durch diese Probe der Verdacht einer Verfälschung entstanden, so versetzt man das Öl mit rauchender Salpetersäure. Reines Kassiaöl schäumt nicht, erstarrt aber; Nelkenöl schäumt und wird rotbraun.

Löst man ferner einige Tropfen des Öls in Alkohol und setzt einen Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, so erscheint die Farbe braun, wenn das Öl rein, grünbraun dagegen, wenn es mit Nelkenöl versetzt war.

Beimengungen anderer Öle lassen sich durch sein Verhalten gegen Petroläther erkennen. Reines Kassiaöl wird von diesem so gut wie gar nicht gelöst, wohl aber andere Öle.

Auf Alkohol darf nicht durch Fuchsin geprüft werden, sondern mittels der Tanninprobe.

Viele Öle des Handels sind mit Kolophonium verfälscht. Um Kolophonium nachzuweisen, vermischt man eine Lösung von 1 Teil Öl in 3 Teilen 70%igen Weingeistes mit einer gesättigten Lösung von Bleiazetat in 70%igem Weingeist, ist Kolophonium vorhanden, zeigt sich ein Niederschlag.

Die Anforderungen, welche wir an ein gutes Kassiaöl zu stellen haben, sind folgende:

1. Das Kassiaöl soll bei 15° C ein spez. Gew. von 1,055—1,700 haben.
2. Bei der Destillation müssen etwa 90% reines Kassiaöl übergehen.

Der Rückstand darf nach dem Erkalten nicht fest werden und den Charakter eines spröden Harzes annehmen, sondern muß mindestens dickflüssig bleiben. Er soll 6—7%, keineswegs aber mehr als 10% betragen.

Die Prüfung der Löslichkeit des Öls in verdünntem Sprit hat für den Nachweis von Harz keinen Wert, wie sich bei Untersuchung von Ölen, welche absichtlich damit versetzt waren, ergab.

Die jährliche Produktion von Kassiaöl wird auf 4000—6000 Kisten à 30 kg angegeben.

Anwendung. Vor allem in der Parfümerie und der Likörfabrikation.

Óleum Cinnamómi Ceylánici oder Cinnamómi acúti.

Echtes Zimtöl. Essence de Canelle de Ceylon. Oil of Cinnamon.

Wird aus den Abfällen des Zimts, den Chips, in großen Mengen auch in Deutschland bereitet, so verarbeitete die Firma Schimmel & Co. im Jahre 1909 allein über 100000 kg Chips. Die Herstellung soll nur aus den Abfällen der Stamm- und Zweigrinden geschehen, wird aber vielfach unter Zusatz von Blättern vorgenommen, das Öl ist dann eugenolhaltig. Es gleicht dem Kassiaöl im Äußern und in seinen Eigenschaften, nur ist sein Geruch feiner und der Geschmack feuriger; das spez. Gewicht etwas geringer: 1,023—1,040. Es ist auch chemisch von dem Kassiaöl nicht zu unterscheiden, enthält jedoch nur 66 bis 76% Zimtaldehyd.

Echtes Zimtöl, aus echtem, dünnem Zeylon-Zimt destilliert, soll folgende Eigenschaften zeigen: in kaltes Wasser getropft, muß es untersinken; mit der Zunge in Berührung gebracht, muß es sofort die Empfindung hochgradiger Süßigkeit, die diejenige des Zuckers weit übertrifft, hervorrufen, und dieser rein süße Zimtgeschmack muß bis zuletzt anhalten. Ordinäre Sorten, wie solche vielfach von Zeylon kommen, zeigen anfangs einen mehr nelkenartigen Geschmack und auch später nicht die Süße der echten Sorten. Sie sollen nach Schimmel & Co. dadurch gewonnen werden, daß man die holzigen Stücke und Zimtblätter mit zur Destillation verwendet.

Neuerdings wird auch auf den Seychellen Zimtöl hergestellt, das sich in seinen Bestandteilen von dem Zeylonöl nicht unterscheidet.

Bestandteile des Öls: Phellandren, Zimtaldehyd, Eugenol.

Óleum Citri. Óleum de Cedro. Zitronenöl. Limonenöl.

Essence de Citron. Oil of Lemon.

Durch Auspressen der frischen Fruchtschalen von Citrus Limonum, der Zitrone, gewonnen; namentlich in Italien und Südfrankreich. In Italien teilt man die Produktionsorte in Bezirke ein und unterscheidet

1. den Etna-Bezirk, von Katania bis Giardini,
2. den Messina-Bezirk, von Giardini bis Messina,
3. den Palermo-Bezirk, von Fikarizzi bis Partiniko mit Palermo als Mittelpunkt,
4. den Sirakusa-Bezirk, von Avola bis Augusta,
5. den Barzellona-Bezirk, die Gegend zwischen Messina und Palermo mit Barzellona als Mittelpunkt,
6. Kalabrien.

Man verarbeitet alle Zitronen, die nicht versandfähig sind, auf Öl. Im Bezirke Sirakusa beginnt die Verarbeitung am 15. Oktober und preßt man bis in den April hinein. In den übrigen Bezirken gewöhnlich im Dezember bis März, seltener Mai und Juni. In Italien wird die Fruchtschale mit der Hand gegen einen Schwamm gepreßt und aus diesem das Öl wieder durch Druck entfernt oder man verwendet zur Gewinnung eigens für diesen Zweck konstruierte Maschinen. Bei der Handpressung unterscheidet man die Halbierungsmethode, wie sie im Etna-, Messina-, Sirakusa- und teilweise Barzellona-Bezirk in Anwendung ist, und die Drittelungsmethode, nach der im Palermo- und Barzellona-Bezirk gearbeitet wird. Bei der Halbierungsmethode schneidet man die Früchte in zwei Hälften, entfernt das Fruchtfleisch, feuchtet die Fruchtschalen mit Wasser an und läßt sie so über Nacht stehen. Zur Pressung benutzt man einen irdenen Topf mit einem Ausguß. Unter dem Ausguß befindet sich eine Vertiefung, wo beim Ausgießen die Rückstände zurückgehalten werden. Über der Mitte des Topfes liegt ein Stück Holz und auf diesem drei Schwämme, ein flacher, ein dicker und darauf ein becherförmiger. Der Arbeiter preßt mit der rechten Hand die Fruchtschale in den becherförmigen Schwamm, mit der linken drückt er die Schwämme zusammen, dreht die Fruchtschale ein wenig, drückt sie wiederum in den Schwamm und verfährt so mehrere Male. Bei der Drittelungsmethode schneidet man die Fruchtschale in drei Längsstreifen von der Frucht, verfährt dann genau so wie bei der Halbierungsmethode, nur daß man an Stelle des becherförmigen Schwamms einen großen runden Schwamm benutzt. Aus den bei beiden Verfahren entstehenden Rückständen wird das noch vorhandene Öl durch Handpressen oder, wie in Palermo oder Barzellona, durch Destillation gewonnen und dem ersten Preßprodukt untergemischt.

Mit Maschinen gewinnt man nur geringe Mengen Öl in Kalabrien, es sind dies nur wenige, etwa 5 Prozent der gesamten Produktion. In der Maschine befinden sich zwei Scheiben, wovon die obere drehbar ist. Zwischen die Scheiben werden etwa 8 Zitronen gelegt, die obere Scheibe in drehende Bewegung gesetzt, die Zitronen kommen dadurch selbst in Drehung, die Fruchtschale wird durch eine Vorrichtung an-

geritzt und das Öl fließt durch den Druck der oberen Scheibe ab. Dies so erhaltene Öl ist aber dunkler und wird meist nur zum Auffärben heller Öle benutzt. Seltener wird es destilliert, doch kommt ein solches Öl über Zitronenschalen destilliert unter dem Namen Zitronenschalenöl, Oleum corticis Citri, in den Handel, es ist weniger fein von Geruch.

Das gepreßte Öl ist gelb bis blaßgrünlich, frisch stets trübe. Man kann es sofort klären durch Schütteln mit ein wenig gebrannter Magnesia, doch wird es auch von selbst nach längerem Stehen unter Abscheidung eines weißen Bodensatzes klar. Es ist in absolutem Alkohol, Äther, Chloroform, Benzol und Amylalkohol in jedem Verhältnisse löslich. Es ist von kräftigem Zitronengeruch und ebensolchem, aber nicht scharfem Geschmack. Spez. Gew. 0,858—0,861, für feine Öle nach Schimmel & Co. 0,857—0,860. Sein Siedepunkt liegt bei 160°—175°. Es ist dünnflüssig, selbst wenn es etwas verharzt ist.

Es oxydiert namentlich unter dem Einfluß des Lichts ungemein leicht und nimmt dann, selbst wenn es rein war, einen strengen, terpentinartigen Geruch an. Ein solch verharztes Öl hat einen sehr unangenehmen Geschmack und ist namentlich für Genußzwecke völlig unbrauchbar geworden, da die geringste Menge davon dem Backwerk oder Likören einen widerlichen Geschmack verleiht; es läßt sich wieder einigermaßen durch die Hagersche Methode: Schütteln mit Borax, Tierkohle und Wasser (s. Einleitung) verbessern. Gerade das Zitronenöl ist zahllosen Verfälschungen ausgesetzt; es ist deshalb die größte Vorsicht beim Einkauf geboten.

Seine Hauptverfälschungen sind feines Terpentinöl, Apfelsinen- und Pomeranzenöl. Alle drei sind höchst schwierig mit völliger Gewißheit zu konstatieren, sie verraten sich fast einzig und allein durch die Geruchsprobe.

Chemische Reagentien und die Löslichkeitsprobe können uns nicht sicher etwaige Verfälschungen anzeigen.

Die Prüfung auf Alkohol geschieht durch Auftropfen auf Wasser. Ist Alkohol zugegen, wird eine Trübung eintreten.

Auf Paraffin und zugleich fettes Öl prüft man durch die Löslichkeit in 90%igem Weingeist. Es muß sich in 12 Teilen klar oder bis auf wenige Schleimflocken lösen.

Anwendung. In großen Massen in der Parfümerie, der Likörfabrikation und zu sonstigen Genußzwecken.

Es kommt in kupfernen Ramièren von 20—40 kg Inhalt in den Handel und gehört zu den sog. Messinaer und Kalabreser Essenzen.

Das Zitronenöl besteht zu 90% aus einem Kohlenwasserstoff, dem Limonen; ferner 7—10% Zitral, dem wichtigsten Bestandteil des Zitronenöls und geringen Mengen Zitronellal. Nach Schimmel & Co. enthält es auch Spuren von Pinen.

Zitral wird isoliert dargestellt und findet namentlich zur Darstellung von Zitronen-Essenzen für die Limonaden-Sirup-Fabrikation Verwendung. Schimmel & Co. sagen darüber folgendes:

Zu diesem Behuf ist es mindestens mit der zehnfachen Menge besten Zitronenöls zu vermischen. Bei der Berechnung der Ausgiebigkeit ist streng zu berücksichtigen, daß 75 g Zitral an Ausgiebigkeit einem Kilo Zitronenöl gleich sind. Folgende Mischung:

75 g Zitral
1000 g Zitronenöl
925 g 95%iger Sprit
zusammen 2000 g

würde an Stärke und Ausgiebigkeit 2 kg Zitronenöl gleichkommen, die Mischung hat jedoch den Vorzug, daß sie hinsichtlich der Löslichkeit gar keine Schwierigkeiten bietet, also sofort klare Sirupe liefert und außerdem sich wesentlich besser und länger konserviert als Zitronenöl.

Óleum Citronellae. Óleum Melissae indicum.

Ostindisches Melissenöl. Zitronellöl. Bartgrasöl. Essence de Citronelle. Oil of Citronella.

Das Öl wird in Indien, namentlich auf Zeylon, den Straits Settlements und auf Java durch Destillation einer Grasart, Andropogon nardus (Cymbopogon nardus), dem Zitronengras, Zitronellgras, Kamelheu gewonnen. So unterscheidet man im Handel ein Zeylon- und ein Javaöl. Auch in den deutschen Südsee-Kolonien beginnt man mit der Darstellung des Öles. Die Grasrückstände bei der Destillation werden auf Java zu Papier verarbeitet.

Das Zitronellöl ist gelblich bis bräunlich, von starkem, lange anhaltendem aromatischem Geruch. Mitunter ist es von der Gewinnung her durch Kupfer grünlich gefärbt.

Spez. Gew. 0,886—0,920. Die beste Ware, das sog. Singaporeöl 0,886—0,900. Die Hauptmenge des Öles, das sog. Lana Batu 0,900—0,920.

Gutes Öl soll mit 1—2 Teilen 80%igem Weingeist eine klare Lösung geben.

Anwendung. In der Likörfabrikation, in der Parfümerie, namentlich der Seifenfabrikation. Ferner als Denaturierungsmittel für fette Öle, doch sucht man es hierfür durch künstliches Wintergrünöl zu ersetzen. Für Denaturierungs-Zwecke muß es folgende Bedingungen erfüllen:

1. Farbe und Geruch. Zeylon-Zitronellöl soll eine gelbliche, ölige Flüssigkeit darstellen und einen scharfen parfümartigen Geruch zeigen.

2. Dichte. Die Dichte soll bei 15° zwischen 0,900 und 0,920 liegen.

3. Löslichkeit in Branntwein. 10 ccm Zitronellöl sollen bei 20° mit 10 ccm Branntwein von 73,5 Gewichtsprozent eine klare Lösung geben. Auch bei weiterem Zusatz des Lösungsmittels bis zu 100 ccm soll die Mischung klar bleiben oder höchstens Opaleszenz zeigen, auch nach sechsstündigem Stehen dürfen sich keine Öltröpfchen abscheiden.

Bestandteile. Zitronellal 10—20 %, Geraniol, in der Singapore-Sorte 80—90 %, in der Zeylon-Sorte 50—70 %, etwas Linalool.

Prüfung. Zitronellöl ist vielfach mit fetten Ölen oder mit Petroleum oder Kerosen vermischt in den Handel gebracht. Diese Beimengungen zeigen sich entweder durch ein zu geringes spez. Gew. oder durch die Lösung in Weingeist. Bei Zusatz von fettem Öl tritt selbst bei der Mischung mit 10 Teilen 80%igem Weingeist keine klare Lösung ein, beim Stehenlassen setzen sich die Tröpfchen des fetten Öles ab; ein mit Petroleum versetztes Öl löst sich in 2 Teilen 80%igem Weingeist meist klar auf; bei Zusatz von größeren Mengen Weingeist dagegen tritt eine Trübung ein und nach längerer Zeit scheiden sich ungelöste Tropfen ab.

Das Zitronellgras und somit auch das Zitronellöl sollen gleich dem Lemongras ein Mittel zur Bekämpfung der gefürchteten Schlafkrankheit sein, indem die Tsetsefliege (Glossina palpalis), die als Überträgerin der Krankheit angesehen wird, Widerwillen gegen diese Grasart hat.

Óleum Coriandri. Korianderöl.

Essence de Coriandre. Oil of Coriander.

Aus den Früchten von Coriandrum sativum (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf bereitet.

Farblos bis blaßgelb, von angenehmem Koriandergeschmack und Geruch. Spez. Gew. 0,870—0,880. Siedepunkt bei etwa 150°.

Mit Jod verpufft es und ist leicht löslich in 3 Teilen 70%igem Weingeist und Acidum aceticum glaciale.

Anwendung. Hauptsächlich in der Likörfabrikation.

Bestandteile des Öls: Pinen, Linalool, Zymol, Dipenten, Terpinen, Geraniol, Borneol.

Óleum Cubebarum. Kubebenöl.

Essence de Cubébe. Oil of Cubebs.

Aus den Kubebenfrüchten (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen.

Farblos, bald gelb werdend, dickflüssig, von kräftig aromatischem Geruch und Geschmack.

Spez. Gew. 0,910—0,930. Konzentrierte Schwefelsäure färbt es braunrot, mit Jod explodiert es nicht.

Anwendung. In der Medizin und in der Likörfabrikation.

Bestandteile des Öls. Dipenten, Kadinen, Kubebenkampher.

Óleum Cúmini. Kumin- oder Römisch Kümmelöl.

Essence de Cumin. Oil of Cumin.

Aus den Früchten von Cuminum cyminum (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen.

Es ist goldgelb, dünnflüssig, jedoch bald durch Oxydation dick werdend, von kräftigem Geruch und Geschmack; letzterer ist etwas brennend. Spez. Gew. 0,890—0,930.

Löslich in 3 Teilen Weingeist. Mit Jod verpufft es nicht, erwärmt sich jedoch unter Ausstoßung schwacher Dämpfe.

Mit Schwefelsäure gibt es eine dunkelrote Färbung.

Es besteht aus dem sauerstofffreien Zymen, auch Zymol genannt, geringen Mengen Pinen, Phellandren, Dipenten und dem sauerstoffhaltigen Aldehyd Kuminol, dem Hauptbestandteile des Öles.

Ein aus persischen Kuminfrüchten, wahrscheinlich von Carum gracile abstammend, hergestelltes Öl hat angenehmeren Geruch.

Anwendung. Hier und da in der Medizin gegen Hysterie usw. und in der Likörfabrikation.

Óleum Cupressi sempervirentis. Zypressenöl.

Wird durch Destillation der frischen Blätter und jungen Zweige der Zypresse Cupressus sempervirens, eines im Orient heimischen und zu den Nadelhölzern, Unterfamilie Cupressineae, gehörenden Baumes, gewonnen. Dieser Baum wird in den Mittelmeergegenden Kleinasiens sowie in Südeuropa, Griechenland aber auch in Chile angepflanzt. Eine andere Zypressenart, Cupressus lusitanica, die etwas mehr Öl liefern soll, wird in Frankreich, Spanien, Portugal und Italien in Gärten angepflanzt.

Ein gelbliches, nicht unangenehm nach Zypressen riechendes Öl, das beim Verdunsten ambraartigen Geruch entwickelt. Spez. Gew. 0,887.

Bestandteile. Pinen, Sylvestren und verschiedene Ester.

Anwendung. Gegen Keuchhusten, und zwar tröpfelt man einige Tropfen auf die Kleider und Betten, oder läßt etwas Öl auf heißem Wasser verdunsten.

Óleum Dracúnculi. Oleum Artemisiae Dracunculi.

Dragon- oder Estragonöl. Essence d'Estragon. Oil of Estragon.

Durch Destillation des frischen Krauts von Artemisia Dracunculus.

Gelblich, von starkem, eigentümlichem Geruch und gewürzhaftem, etwas kühlendem Geschmack.

Es hat ein spez. Gew. von 0,936, erstarrt bei $+2^0$ und besteht zum Teil aus sog. Methylchavikol, auch Estragol bezeichnet, und Kohlenwasserstoffen.

Anwendung. Zur Bereitung des Estragon-Essigs (Vinaigre de l'Estragron). 5 Gramm Estragonöl genügen, um 1 Hektoliter Essig kräftig zu aromatisieren.

Óleum Eucalypti. Eukalyptusöl.

Essence d'Eucalyptus. Oil of Eucalyptus.

Durch Destillation der frischen Blätter von Eucalyptus globulus und anderen Eukalyptusarten aus der Familie der Myrtazeen. Die Bäume sind ursprünglich in Australien heimisch, werden jetzt aber,

da man ihnen eine luftreinigende, fieberwidrige Wirkung zuschreibt, in vielen warmen Ländern angebaut. Das Öl ist farblos, dünnflüssig; von starkem, aromatischem, an Kampher und Lavendel erinnernden Geruch und aromatisch feurigem Geschmack. Siedepunkt 170°—190°. Spez. Gew. 0,922. Löslich in 2 Vol. 90%igem Weingeist. Besteht aus einem sauerstoffhaltigen Teile, Eukalyptol oder Zineol genannt (50—70%), und einem sauerstofffreien, dem Eukalypten.

Mit Jod verpufft es nicht, deshalb ist ein etwaiger Zusatz von Terpentinöl durch die kräftige Reaktion leicht erkennbar.

Anwendung findet das Öl medizinisch als desinfizierendes Mittel; innerlich gegen Erkrankungen des Halses, gegen Asthma, Keuchhusten, auch zu Einatmungen bei Halsleiden, ferner gegen Würmer; innerlich sollte aber wegen der üblen Nebenwirkungen der anderen Bestandteile nur das reine Eukalyptol angewandt werden; äußerlich zu Einreibungen, ferner gegen Mücken und Fliegen, in der Seifenindustrie bei der Herstellung billiger Haushaltseifen und, wie man sagt, vielfach zum Verschneiden teurer äth. Öle. In Australien wird es bei der Erzverarbeitung verwendet, um Zink- und Bleisulfid zu gewinnen.

Eukalyptusöl kam anfangs nur aus Südaustralien und Tasmanien in den europäischen Handel. Später traten Algier und Kalifornien als die Hauptkonkurrenten auf, und eine Zeitlang waren die australischen Öle gänzlich in Mißkredit gekommen, weil man dort auch das Öl von Eukalyptus amygdalinus in den Handel brachte, Dieses aber enthält kein Eukalyptol, den allein wirksamen Bestandteil. Neuerdings haben sich die Verhältnisse wieder gebessert, indem man andere Eukalyptusarten (namentlich E. odorata, E. rostrata, E. resinifera), deren Öle reichlich Eukalyptol enthalten, zur Destillation verwandte. Die beste Sorte ist aber immer das Globulusöl, das auch unter dieser Bezeichnung gehandelt wird. Nach einer Verordnung des Staates N. S. Wales müssen Flaschen, die Eukalyptusöl für innerlichen Gebrauch enthalten, die Bezeichnung tragen for human consumption. Das Öl selbst muß farblos oder schwach gelb gefärbt und in 3 Teilen 70 prozentigem Weingeist löslich sein, spez. Gew. 0,910—0,930. Mit $^1/_3$ seines Volumens Phosphorsäure gemischt, muß es zu einer halbfesten Masse erstarren.

Das Eukalyptol $C_{10}H_{18}O$ wird für sich dargestellt und ist in reinem Zustand eine farblose, kampherartig riechende Flüssigkeit von 0,931 spez. Gew., welche bei 176°—177° siedet, fast unlöslich in Wasser ist, dagegen in jedem Verhältnis mischbar mit Weingeist und fetten Ölen. In einer Kältemischung von Eis und Kochsalz erstarrt es vollständig zu langen Kristallnadeln, deren Schmelzpunkt bei — 1° liegt.

Das Eukalyptol, auch Zineol oder Eukalyptuskampher genannt, wird äußerlich gegen rheumatische Leiden oder zur Desinfektion eiternder Wunden, innerlich in kleinen Gaben gegen Lungen- und Halsleiden gebraucht.

Óleum Foenículi. Fenchelöl.

Essence de Fenouil. Oil of Fennel.

Durch Destillation aus den Früchten von Foeniculum vulgare. Farblos bis blaßgelb; spez. Gew. 0,965—0,975: alte Öle erreichen sogar das spez. Gewicht des Wassers.

Infolge eines sehr verschiedenen Gehalts an Stearopten erstarrt es bei verschiedenen Temperaturen, gewöhnlich bei + 5°; es kommen jedoch Öle vor, die schon bei + 10°, und wiederum andere, die erst einige Grade unter 0 erstarren; Geschmack und Geruch sind angenehm fenchelartig, süßlich. Seine Löslichkeit ist verschieden, je nach dem Gehalt an Stearopten, sie schwankt zwischen 1—2 Vol. 90° oigem Weingeist. Mit Jod verpufft es nicht. Das Deutsche Arzneibuch schreibt ein Öl vor, das erst beim Abkühlen unter 0° Kristalle von Anethol ausscheidet, die erst beim Erwärmen auf + 5° bis 6° wieder vollständig geschmolzen sind. Außerdem soll es sich in gleichem Volumen Weingeist lösen.

Das Elaeopten des Öls ist leichter in Wasser löslich als das Stearopten, daher enthält das destillierte Fenchelwasser fast nur ersteres aufgelöst.

Bei der Destillation darf wegen der leichten Erstarrbarkeit des Öls nicht stark gekühlt werden.

Anwendung. In der Medizin; ferner in der Likörfabrikation.

Bestandteile des Öls: Pinen, Anethol bis zu 60%, ferner ein Keton Fenchon.

Óleum Gaulthériae. Wintergreenöl. Wintergrünöl.

Essence de Betula. Oil of Sweet Birch.

Durch Destillation der Blätter von Gaultheria procumbens (dem (sog. Bergtee), einer strauchartigen Pflanze aus der Familie der Erikazeen; in Nordamerika, namentlich in Kanada heimisch.

Frisch ist es farblos bis blaßgrünlich, wird aber bald rötlich bis rot.

Spez. Gew. 1,180. Siedepunkt 218°—221°.

Der Geruch ist höchst eigentümlich, meistens angenehm, doch kommen auch häufig Öle von strengem, unangenehmem Geruch in den Handel.

Es besteht zu 99% aus salizylsaurem Methyläther (Methylsalizylat).

Meist aber wird das in Nordamerika aus der Rinde von der Betula lenta dargestellte Öl von ganz gleichen Eigenschaften substituiert, Amerikanisches Wintergrünöl. Während in Amerika das Öl von G. procumbens beliebt ist.

Die häufigste Verfälschung ist die mit Sassafrasöl. Man erkennt sie, indem man 5 Tropfen Öl mit 10 Tropfen konzentrierter Salpetersäure mischt. Ist Sassafrasöl zugegen, so färbt sich die Flüssigkeit in einer Minute tief blutrot und scheidet darnach ein braunes Harz ab. Gaultheriaöl zeigt diese Färbung nicht (Hager).

Der salizylsaure Methyläther, Oleum Gaultheriae artificiale läßt sich künstlich darstellen durch Destillation eines Ge-

menges von 2 Teilen Methylalkohol, Salizylsäure und 1 Teil Schwefelsäure und bildet eine sehr angenehm riechende Flüssigkeit von 1,185 bis 1,190 spez. Gew. und 220° Siedepunkt. Anfangs farblos, allmählich gelblich werdend. Löslich im 6 bis 8fachen Volumen 70%igem Weingeist.

Anwendung. Namentlich in der Parfümerie, zu Mundwässern, zu Seifen usw.; ferner als Zusatz zu Fruchtäthern. Eine Menge von 20—30 g auf einmal genommen soll tödlich wirken.

Das künstlich hergestellte Wintergrünöl dient als Denaturierungsmittel für fette Öle und zwar 200 g auf 100 kg Öl.

Óleum Geránii rósei. Geraniumöl.

§ Essence de Géranium Rose. Oil of Rose Geranium.

Unter dieser Bezeichnung kommen sehr verschiedenwertige Öle in den Handel, die durch Destillation von Geraniumarten und zwar durch Destillation der Blätter gewonnen werden.

Man unterscheidet im Handel 1. Französisches, wird in Südfrankreich aus den Blättern von Geranium odoratissimum (oder Pelargonium odorat.), nach anderen von Pelargonium Radula gewonnen.

2. Afrikanisches, von Pelargonium roseum.

3. Spanisches.

4. Réunion.

Von afrikanischem oder algerischem Geraniumöl wurden im Jahre 1909 41000 kg, im Jahre 1908 46600 kg, im Jahre 1907 38700 kg, im Jahre 1906 54600 kg ausgeführt. Die Produktion geht aber andauernd zurück. Es wurden im Jahre 1910 33800 kg, im Jahre 1911 28500 kg und im Jahre 1912 nur 24900 kg ausgeführt. Von Réunionöl wurden im Jahre 1910 gegen 64156 kg, 1911 gegen 45239 kg und 1912 gegen 43128 kg ausgeführt. Dabei wird der Weltkonsum auf 30000 kg im Jahre geschätzt. Die Abladungen geschehen gewöhnlich in Marseille. Am wertvollsten sind die besten spanischen Sorten.

5. Türkisches Geraniumöl, Idrisöl, Palmarosaöl, Rusaöl oder Motiaöl, Oleum Palmae rosae (Essence de Géranium des Indes, Oil of Palmarosa), ist überhaupt kein echtes Geraniumöl, sondern ein Destillat eines in Indien angebauten Grases Andropogon Schoenanthus (Cymbopogon Martini Stapf), das früher über Konstantinopel in den Handel kam und viel zur Verfälschung des Rosenöles verwendet wird. Es kommt in kupfernen Ramièren in den Handel und ist infolge eines Kupfergehalts häufig grün gefärbt.

Die Destillation geschieht in Vorderindien in der Nähe von Ellichpur im Bezirk Amraoti, Provinz Berar, im Oktober und zwar in bauchigrunden kupfernen oder in zylindrischen eisernen Destillierblasen. Am Ufer von Bächen errichtet man steinerne Öfen, in die man die Blasen, meist drei bis vier nebeneinander, einsetzt. Durch den Deckel der Blase wird ein im Winkel zusammengesetztes, mit einer Schnur umwickeltes Bambusrohr geführt, das in eine kupferne Vorlage mündet. Die Vorlage steht in einem hölzernen Rahmen bis zum Hals in dem

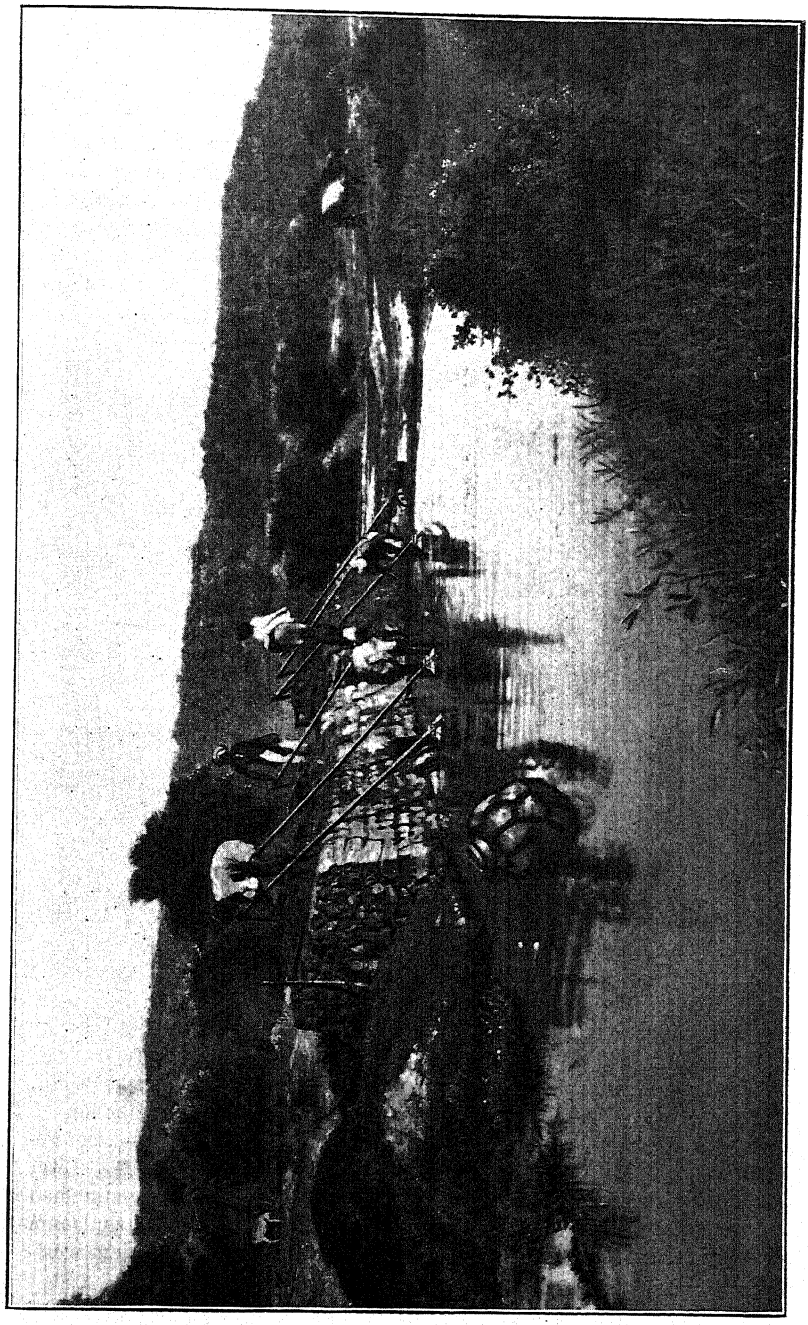


Fig. 328. Destillation von Palmarosaöl in der Nähe von Ellichpur, Bezirk Amraoti, Provinz Berar in Vorderindien.

fließenden Wasser des Baches und wird durch Pflöcke festgehalten. Das Wasser des Baches wird gewöhnlich etwas unter der Destillieranlage gestaut, um den Wasserstand zu erhöhen, und um die Vorlagen häuft man Steine, damit die Vorlagen von dem Wasser gründlich umspült werden.

Soll nun destilliert werden, füllen die Arbeiter in die Blasen bis zu einer gewissen Höhe Wasser und pressen durch Festtreten soviel Palmarosagras (Motia genannt d. h. kostbar wie eine Perle) hinein, wie nur möglich. Darauf wird der Deckel aufgesetzt, das Bambusrohr in die Öffnung gefügt und alles mit einem Kleister aus Bohnenmehl (Udidmehl), Lehm und Wasser verschmiert. Nun wird das Feuer angezündet, der Inhalt der Blase zum Kochen gebracht und 2—3 Stunden



Fig. 329.
Destillation von Palmarosaöl im Bezirke Kandesch.

im Kochen erhalten. Die Destillation ist beendigt, wenn die Arbeiter ein tiefklingendes Geräusch vernehmen, dadurch hervorgerufen, daß der Dampf die mit Kondensationswasser angefüllte Vorlage durchstreicht. Jetzt wird die Blase durch Begießen mit kaltem Wasser abgekühlt, Deckel und Bambusrohr werden entfernt, die Vorlage aus dem Wasser genommen und das Öl abgeschöpft. Eine Blase ergibt etwa 0,3 Liter Öl. So werden im Laufe des Tages 5—6 Destillationen vorgenommen und die erhaltenen Produkte miteinander gemischt. Beim Absetzenlassen scheidet das Öl gewöhnlich Kupfersalze aus (Fig. 328)[1]. In dem west-

[1]) Die Druckstöcke 328—331 hat die Firma Schimmel & Co. in Miltitz bei Leipzig freundlichst zur Verfügung gestellt.

lich von Amraoti gelegenen Bezirke Kandesch ist die Bereitungsweise des Öles dieselbe, nur baut man die Destillationsblasen nicht in steinerne Öfen ein, sondern bringt über der Blase ein Dach an. Als Verschluß der Blase bedient man sich hier eines großen Stückes Holz (Fig. 329 und 330). Das Öl kommt im Oktober zum Versand.

6. Das Gingergrasöl, Sofiaöl, ostindisches Geraniumöl, hat nur eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit Ol. Geranii rosei, stammt ebenfalls nicht von Geraniumarten, sondern auch von Andropogonarten ab, ist aber bedeutend minderwertiger als Palmarosaöl. Es wird auf dieselbe Weise hergestellt wie das Palmarosaöl, und zwar meistens nachdem das Palmarosaöl gewonnen ist aus einer Grasart, dem Gingergras, die in dem Heimatlande bezeichnenderweise Sofia, d. h. gering, minder-

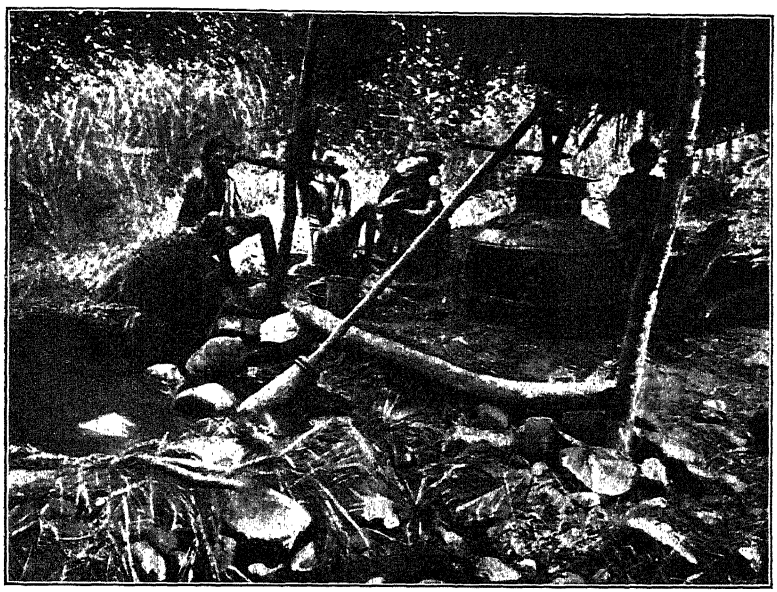


Fig. 330.
Destillation von Palmarosaöl im Bezirke Kandesch.

wertig, genannt wird. Diese Grasart unterscheidet sich botanisch von dem Palmarosagras. Die botanischen Unterschiede sind jedoch bisher noch nicht so festgestellt, daß man die beiden Arten im getrockneten Zustande auseinanderhalten kann. Dagegen soll es leicht sein, sie an ihren Standorten zu unterscheiden, indem sie sich auf gleichem Boden, also unter denselben Wachstumsbedingungen ganz verschieden entwickeln, da sie in den Anforderungen an Boden und Klima voneinander abweichen.

Es kann nur als Seifenparfüm benutzt werden.

Die echten Rosengeraniumöle sind gelb bis bräunlich, zuweilen auch grünlich, die feinsten Sorten meist bräunlich, zuweilen dickflüssig;

von rosenähnlichem, in den feinsten Qualitäten oft dem Rosenöl fast gleichem Geruch.

Der Siedepunkt liegt zwischen 216°—220°, spez. Gew. 0,890—0,905. Es scheidet, unähnlich dem Rosenöl, erst bei —16° ein wenig Stearopten ab; gute Öle müssen sich in 3 Teilen 70%igem Weingeist lösen (Schimmel & Co.).

Anwendung findet es vielfach als Ersatz, aber auch zur Verfälschung des teuren Rosenöls (s. d.).

Das sog. türkische Geraniumöl ostindischer Provenienz kommt mit Kokosöl verfälscht (bis zu 20%) in den Handel. Man erkennt diese Verfälschung, indem man ein Probierröhrchen mit dem fraglichen Öl mehrere Stunden in eine Eis- oder Kältemischung stellt; hierbei scheidet sich das Kokosöl als eine weiße, feste Masse ab.

Bestandteile des Öls: Geraniol, Zitronellol und Ester dieser. Außerdem Phenyläthylalkohol, ein wesentlicher Bestandteil des Rosenöls.

Óleum Jasmíni. Jasminöl.

Dieses Öl ist nicht durch Destillation der Jasminblüten (Jasmin. odoratissimum oder grandiflorum) mit Wasserdampf zu erhalten, läßt sich aber durch besondere Behandlung der durch Enfleurage gewonnenen Jasminpomade aus dieser isolieren.

Es besteht nach neueren Untersuchungen aus Jasmon, Benzylazetat, Linalool, Linaloolazetat, Geraniol u. a. m. Es wird von der Firma Schimmel & Co. auch synthetisch dargestellt und eignet sich dieses vorzüglich zur Darstellung des Extrait de Jasmin (10 : 1000). Ein so dargestelltes Extrait ist sehr fein von Geruch und sehr haltbar, weil es frei ist von allen Fettbestandteilen, die in dem gewöhnlichen Extrait nie fehlen.

Óleum Íridis. Veilchenwurzelöl.

Essence d'Iris concrète. Beurre de Violettes. Oil of Orris.

Wird gewonnen durch Destillation der Florentiner Veilchenwurzeln (Iriswurzelstöcke), in denen es nur in sehr geringer Menge (0,1 %) enthalten ist, oder wohl auch durch Extraktion. In den Fabriken in Grasse werden jährlich etwa 300000 kg Iriswurzelstöcke auf Irisöl verarbeitet. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur butterartig fest, von gelber Farbe und feinem, sehr starkem Veilchengeruch. Erst bei etwa 40° wird es flüssig, erstarrt aber schon bei 28°. In Weingeist ist es leicht löslich, scheidet jedoch in konzentrierter Lösung nach einiger Zeit Stearopten (Myristinsäure) aus. Trennt man dies durch Filtration von der Lösung, so soll der Geruch weit feiner werden. Das Öl findet nur in der Parfümerie, hier aber eine sehr ausgedehnte Anwendung, da wegen seiner enormen Ausgiebigkeit der hohe Preis nicht in Betracht kommt. Man hüte sich bei seiner Verwendung vor dem Zuviel. Von der Fa. Schimmel & Co. wird ein, auch in der Kälte flüssig bleibendes Irisöl, welches die 10fache Stärke des gewöhnlichen butterartigen Öls besitzt, in den Handel

gebracht. Es ist von weit feinerem Geruch und für die Darstellung hochfeiner Parfümerien sehr zu empfehlen.

Als der hauptsächlichste Bestandteil des Veilchenwurzelöls wurde das Iron, ein Keton, erkannt, das etwa zu 12 % darin enthalten ist. Als man die chemische Verwandtschaft des Irons mit dem Zitral erkannte, versuchten Prof. Tiemann und Dr. Krüger das Iron aus dem Zitral künstlich herzustellen. Sie erhielten bei ihren Versuchen allerdings nicht das Iron, sondern einen isomeren Körper. den sie wegen seines wunderbaren Veilchengeruchs Jonon nannten. indem Veilchen auf griechisch Íon heißt.

Das Jonon $C_{13}H_{20}O$ siedet bei 12 mm Druck zwischen 126° und 128°, hat ein spez. Gew. von 0,9351 bei 20°, und löst sich leicht in Alkohol, Äther, Benzol und Chloroform.

Wegen der Schwierigkeit, einen so immens ausgiebigen Stoff richtig zu dosieren, wird das Präparat von der Firma Haarmann & Reimer, welche die Fabrikation zuerst übernommen hat, in 20 %iger alkoholischer Lösung in den Handel gebracht. Das Präparat zeigt einige besondere Eigentümlichkeiten. Öffnet man ein längere Zeit luftdicht verschlossen gewesenes Gefäß mit Jonon, so zeigt sich anfangs keine Spur von Veilchengeruch, auch damit hergestellte Verdünnungen zeigen kaum Veichengeruch; läßt man aber die Mischung längere Zeit stehen und namentlich etwas Luft hinzutreten, so entwickelt sich der Duft der frischen blühenden Veilchen auf das wunderbarste. Ein einziger Tropfen 20 %iger Jononlösung auf ein Stückchen Fließpapier geträufelt, erfüllt selbst ein großes Zimmer auf Tage hinaus mit kräftigem Veilchengeruch. Über die Anwendung des Jonons sei noch bemerkt, daß man auf 1 kg herzustellendes Extrait 5—10 g Jonon rechnet. Man tut gut, daneben ein wenig Irisöl und Veilchenwurzelessenz und etwas Jasminextrait zu verwenden; auch ganz minimale Mengen von Moschus sind zu empfehlen. Ausgezeichnet ist das Jonon ferner zur Auffrischung und Verstärkung von echtem, aber schwachem Extrait de Violette. Nach Erlöschen des Patentrechts werden jetzt verschiedene dem Jonon gleichwertige Stoffe in den Handel gebracht wie 20 %ige Neoviolonlösung (Schimmel & Co.) und Violarin „Riedel", die billiger sind.

Bestandteile des Irisöls: Iron, Myristinsäure, verschiedene Ester.

Óleum Juníperi baccárum. Wacholderbeeröl.

Essence de Genièvre. Oil of Juniper.

Wird bereitet aus den reifen zerquetschten Früchten des Wacholders (s. Fructus Juniperi), entweder durch Destillation mit salzhaltigem Wasser oder durch direkten Wasserdampf. Erstere Methode liefert ein gelbliches, letztere ein wasserhelles Öl. Es ist mäßig dünnflüssig, von kräftigem Wacholdergeruch und gleichem, brennendem Geschmack.

Spez. Gew. bei normalen Ölen 0,860—0,880. Siedepunkt von 155°—280°.

Mit $^1/_2$ Volum absolutem Alkohol gibt es eine klare Mischung, die sich auf Zusatz von mehr Alkohol trübt.

Mit 10 Teilen Weingeist von 90 % erhält man eine trübe Lösung. Das Öl wird durch Lagern immer schwerer löslich.

Mit Jod verpufft es, doch sollen ganz farblose Öle dies zuweilen nicht tun.

Anwendung. In der Medizin hauptsächlich als harntreibendes Mittel und in der Likörfabrikation.

Bestandteile des Öls: Pinen, Wacholderbeerkampher, Kadinen.

Óleum Juníperi ligni. Wacholderholzöl. Krummholzöl. Kranewittöl.

Soll bereitet werden durch Destillation der Zweige und Blätter des Wacholders; in Wirklichkeit aber meist nur, indem man Terpentinöl mit diesem zusammen destilliert.

Kommt aus Ungarn zu uns; es steht im Geruch zwischen Terpentinöl und Wachholderbeeröl, gleicht auch in seinem sonstigen Verhalten dem Terpentinöl.

Anwendung. In der Volksmedizin zu Einreibungen.

Óleum Ivae. Ivaöl.

Gewonnen durch Destillation des frischen, blühenden Krautes von Achillea moschata. Das Öl besitzt eine grünblaue bis dunkelblaue Farbe und einen kräftigen, aromatischen, fast narkotischen Geruch und pfefferminzähnlichen Geschmack.

Spez. Gew. 0,932—0,934.

Anwendung. In der Likörfabrikation, namentlich zur Bereitung des Ivalikörs.

Bestandteile. Lineol und Ivaol, zwei sauerstoffhaltige Körper. Ferner ein noch nicht näher erforschter Aldehyd.

Óleum Lauri aethereum. Óleum baccarum Lauri aethereum. Óleum Lauri aethereum e foliis. Ätherisches Lorbeeröl.

Wird bereitet durch Destillation aus den zerkleinerten Lorbeerfrüchten, worin es zu etwa 1 % vorhanden ist bezw. aus den Blättern (e foliis), worin es bis zu 2,5 % vorkommt. Spez. Gew. 0,924—0,925.

Bestandteile. Pinen, Zineol, Eugenol.

Anwendung. In der Likörfabrikation.

Óleum Lavándulae. Lavendelöl.

Essence de Lavande. Oil of Lavender.

Entweder durch direkte Destillation über freiem Feuer oder besser durch schnelle Destillation mit Wasserdampf aus den frischen Lavendelblüten (s. d.), namentlich in Südfrankreich und in England. Zu beachten ist, daß die Lavendelblüten bei der Destillation nicht in dem kochenden Wasser liegen, auch nicht den Boden und die Wandungen der Destillierblase berühren dürfen. Aus diesem Grunde verwendet

man durchlöcherte metallene Einsätze, oder bringt über dem Wasser in der Destillierblase einen Siebboden an, worauf die Blüten gelegt werden. Es kommt in sehr verschiedenen Qualitäten in den Handel, hervorgerufen durch Behandlung, Bodenbeschaffenheit und die Beschaffenheit des Wassers, das zur Destillation verwendet wurde, indem dieses nur ganz geringen Salzgehalt aufweisen darf.

Die feinsten Sorten, die nur wenig zu uns kommen, sind die von Mitcham, Hitchin, Dorset und Canterbury in England. Hier wird die Lavendelpflanze im großem zu diesem Zweck kultiviert und nur die abgestreifte Blüte zur Destillation verwendet.

In Südfrankreich, vor allem in den Départements Basses Alpes. Alpes maritimes, Vaucluse und Drôme dient hauptsächlich der wildwachsende Lavendel zur Herstellung, doch fängt man auch hier an, sich mehr und mehr für die Kultur des Lavendels zu interessieren. Die beste Sorte, welche ebenfalls nur aus abgestreiften Blüten hergestellt wird, führt den Namen Mont Blanc.

Erfahrungsgemäß sind diejenigen Öle die feinsten, welche in der größten Höhe (bis zu 1500 m) destilliert wurden, da Lavendel in niedriger Höhenlage verkümmert. Man beurteilt den Wert des Öles nach seinem Gehalt an Linalylazetat, der nach Schimmel & Co. bei Durchschnittsölen mindestens 30% betragen muß. Das Deutsche Arzneibuch verlangt ein Öl von mindestens 29,3% Linalylazetat. Es sind auch Öle im Handel, die einen Estergehalt von 50% erreichen. Die Destillation wird meist gleich an Ort und Stelle durch transportable Destillationsgefäße vorgenommen (Fig. 331). Jedoch hat die Firma Schimmel & Co. in Barrême eine Fabrik errichtet, wo große Mengen Öl hergestellt werden. So verarbeitete die Firma im Jahre 1909 etwa 480000 kg frische Blüten. Im Jahre 1912 925000 kg, wovon in der Barrêmer Fabrik 510000 kg, in einer gepachteten Fabrik in Sault 180000 kg und durch transportable Destillierapparate in Castellane, Vergons, Thoard und Clamensane 235000 kg destilliert wurden. Das französische Öl kommt über die Marktplätze Digne, Apt, Luc-en-Diois, Séderon und Sault in den Handel.

Bei den ordinären werden die Stengel mitdestilliert. Auch eine Bastardpflanze, eine Kreuzung von Lavendel und Spik, Lavandin genannt, wird in großen Mengen mit verarbeitet, wodurch der Wert des Lavendelöls bedeutend verringert wird.

Neuerdings wird auch in Südaustralien, in Viktoria, in der Nähe von Melbourne Lavendelöl destilliert.

Gutes Lavendelöl ist blaßgelb, zuweilen etwas grünlichgelb; von angenehmem, feinem Lavendelgeruch und gewürzhaftem, brennendem Geschmack. Spez. Gew. 0,882—0,950. Siedepunkt 200°.

Das anfangs dünnflüssige Öl verharzt sehr rasch, wird dick und bekommt einen unangenehmen Geruch.

Bei Lavendelöl, das in der Parfümerie gebraucht wird, muß vor allem der Geruch über seine Güte entscheiden.

Eine Verfälschung mit Terpentinöl läßt sich durch die Löslichkeit in Weingeist nachweisen.

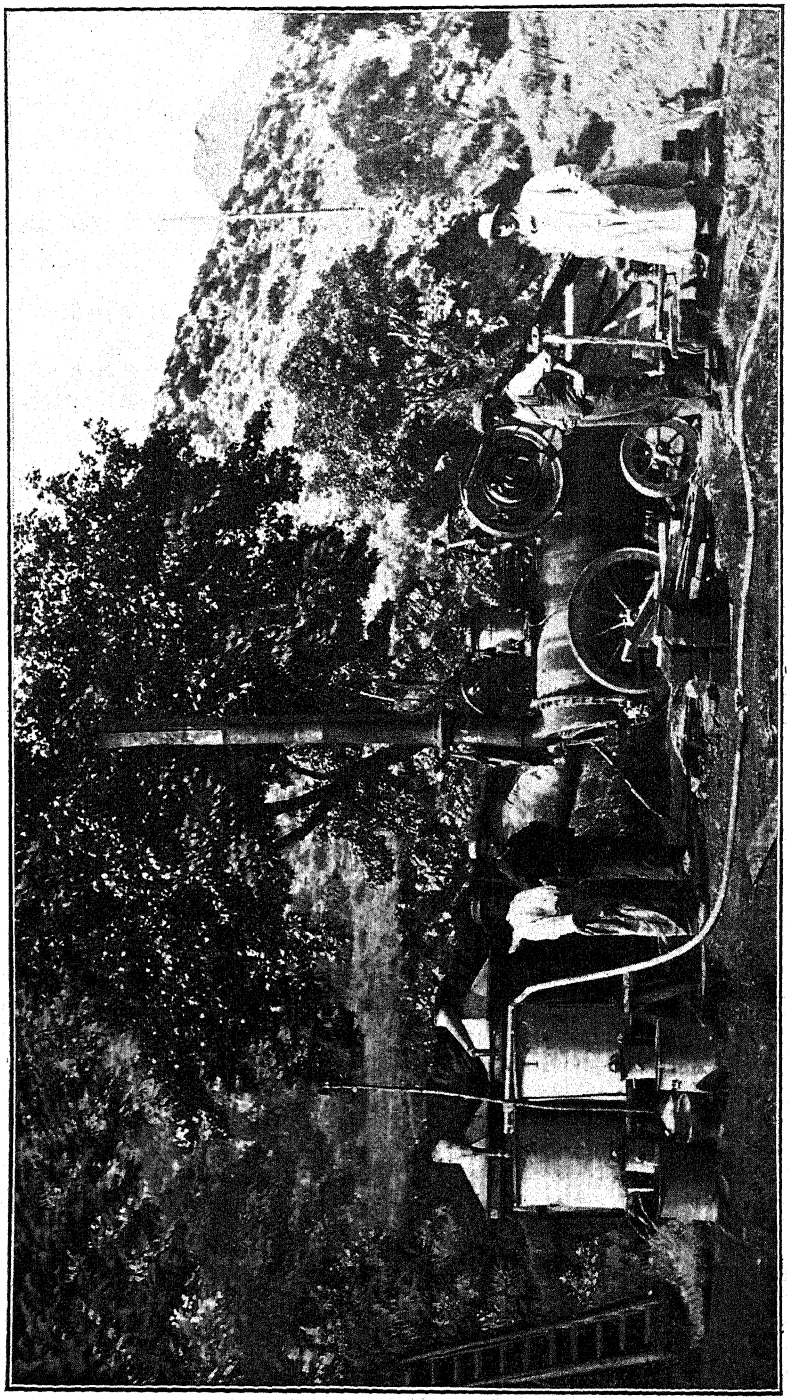


Fig. 331. Transportabler Destillierapparat zur Gewinnung des Lavendelöles der Firma Schimmel & Co.

Reines Lavendelöl gibt bei 20° mit 3 T. 70%igem Weingeist eine völlig klare Lösung, mit Terpentinöl versetztes nicht.

Die Prüfung auf Alkoholzusatz geschieht am besten mittels der Tanninprobe, da altes Lavendelöl eine saure Reaktion zeigt und Fuchsin löst; frisches tut dies nicht.

Anwendung. In der Parfümerie. Geringere Sorten in der Lackfabrikation und Porzellanmalerei.

Bestandteile des Öls. Linalylazetat, der wertvollste Bestandteil, ferner Linalool, Geraniol und Zineol, letzteres namentlich in den englischen Ölen, und Karyophyllen.

Óleum Lavándulae Spicae oder Óleum Spicae. Spiekeröl.

Essence d'Aspic. Oil of Spike.

Unter diesem Namen kommt das in Südfrankreich hauptsächlich in den Départements Basses Alpes, Bouches du Rhone, Drôme, Gard, Hérault, Var und Vaucluse gewonnene äth. Öl von Lavandula Spica in den Handel. Es ist gelblichgrün, von strengem, terpentinartigem, nur schwach an Lavendel erinnerndem Geruch. Ein gutes Öl muß sich nach Schimmel & Co. bei 20° in 15—20 Teilen 60%igem Weingeist klar lösen. Geringwertige Öle lösen sich in 1½ bis 3 Volumina 70%igem Weingeist.

Anwendung. In der Volksmedizin zu Einreibungen. In der Porzellanmalerei und überhaupt überall da, wo es sich um ein geringwertigeres Lavendelöl handelt.

Óleum Lináloes. Linaloeöl. Linaloeholzöl. Azéliaöl.

Essence de Linaloé ou de Licari. Oil of Linaloe.

Dieses zu Parfümeriezwecken, namentlich zur Bereitung des Maiglöckchenparfüms unentbehrlich gewordene Öl kommt von Mexiko und Französich Guayana (Kayenne) in den Handel, und zwar die größte Menge von Mexiko, wo es besonders am Flußlauf des Rio Balsa (auch Rio Mescala genannt) produziert wird. Diese Sorte wird aus dem in Scheiben geschnittenen Holz von zwei verschiedenen aber sehr ähnlichen Burserazeen, Bursera Delpechiana und B. Aloexylon, bereitet. Die erstere, die spanisch benannte Linaloe, soll fast ausgerottet sein, und so wird die mexikanische Sorte vor allem von B. Aloexylon, dem „Copal limon" gewonnen. Mitunter werden auch die fleischigen, grünlichen bis rötlichen Beerenfrüchte zur Destillation mit verwendet. 40 bis 60 Jahre alte Bäume sollen das beste Öl liefern. Jüngere Bäume werden mit der Axt verletzt, wodurch sich reichlich äther. Öl als krankhaftes Produkt bildet. Das von Kayenne kommende, auch Azéliaöl genannt, stammt nach Moeller von Ocotea caudata, oder von Licaria guianensis, Familie der Laurazeen, ab. Nach Holmes soll die Stammpflanze Protium altissimum sein. Trotz der verschiedenen Abstammung gleichen beide Öle sich fast, nur ist der Geruch des Kayenneöles noch feiner. Das

Öl ist fast wasserhell, dünnflüssig, in 2—3 T. 70 %igem Weingeist löslich; von starkem, eigentümlichem, erst in großer Verdünnung wirklich angenehmem Geruch und gleichem, angenehm aromatischem Geschmack. In neuerer Zeit kommt ein Linaloeöl aus Samen bereitet auf den Markt. Dieses ist bedeutend minderwertiger und ist schon an dem Geruch zu erkennen.

Anwendung findet es nur in der Parfümerie.

Das Öl gewinnt durch längere Lagerung. Es wird in Kanister von 16—17 kg Inhalt verpackt, von denen je 2 in eine Kiste gestellt werden.

Bestandteile des Öls. Linalool, Linalooloxyd, Geraniol, Terpineol.

Óleum Mácidis. Muskatblütenöl. Ätherisches Muskatöl. Mazisöl. Essence de Macis. Oil of Mace.

Das ätherische Öl der Mazis (s. d.), teils in seiner Heimat aus frischer Mazis bereitet, teils auch bei uns aus getrockneter Ware. Letzteres ist aber weit weniger fein von Geruch. Es ist goldgelb, später rötlich werdend, von kräftigem Mazisgeruch und gleichem, anfangs mildem, hinterher brennendem Geschmack.

Spez. Gewicht 0,870—0,930. Siedepunkt bei 160°—200°. Löslich in 3 T. 90 %igem Weingeist.

Besteht aus einem leichten Kohlenwasserstoff, Mazen genannt, und sauerstoffhaltigen Bestandteilen, dem Myristikol und Myristizin.

Anwendung. Selten in der Medizin gegen Gallensteine und als harntreibendes Mittel, meist in der Likörfabrikation und in der Parfümerie.

Bestandteile des Öls. Pinen, Dipenten, Myristizin, Myristikol, Myristinsäure usw.

Óleum Majoránae. Majoranöl. Essence de Marjolaine. Oil of Sweet Marjoram.

Entweder aus dem frischen oder dem getrockneten Majorankraut (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf bereitet. Aus frischem Kraut ist es grünlich, aus getrocknetem gelblich. Wird meist in Spanien destilliert.

Anfangs ziemlich dünnflüssig, bald dunkler, dicker, zuletzt fast zähe werdend.

Geruch eigentümlich, etwas kampherartig; Geschmack gewürzhaft, kühlend.

Mit 2 Teilen 90 %igem Weingeist gibt es eine klare Mischung.

Spez. Gewicht 0,895—0,910. Siedepunkt 163°.

Es setzt bei längerem Aufbewahren in der Kälte zuweilen harte, dem Thymol ähnliche Kristalle ab.

Mit Jod tritt nur schwache Reaktion ein.

Anwendung. Fast nur in der Likör- und Seifenfabrikation.

Óleum Melíssae. Melissenöl.

Essence de Melisse. Oil of Balm.

Durch Destillation des frischen Melissenkrauts (s. d.). Das Öl besitzt einen angenehmen, etwas zitronenartigen Geruch, ist gelblich, schwach sauer (daher Fuchsinprobe nicht anwendbar), von 0,890—0,925 spez. Gewicht; in 2—3 T. Weingeist von 90% löslich.

Nach Schimmel & Co. ist das im Handel befindliche Ol. Melissae niemals reines Melissenöl, sondern entweder ein durch fraktionierte Destillation aus dem Zitronellöl gewonnenes Produkt, oder ein über Melissenkraut destilliertes Zitronenöl.

Anwendung. Selten in der Medizin, mehr in der Parfümerie.

Bestandteile des Öls: Zitral, Zitronellaldehyd.

Óleum Ménthae críspae. Krauseminzöl.

Essence de Menthe Crépue. Oil of Spearmint.

Durch Destillation mit Wasserdampf aus dem frischen oder getrockneten Krauseminzkraut (s. d.). Gelblich oder grünlich, rasch dick und dunkler werdend, von kräftigem Krauseminzgeruch und starkem, bitterem, brennendem Geschmack.

Spez. Gewicht 0,920—0,980. Mit starkem Weingeist ist es in jedem Verhältnis mischbar; mit Jod verpufft es nicht.

Man unterscheidet im Handel deutsches, englisches, amerikanisches, russisches und auch ungarisches Krauseminzöl. Das englische und amerikanische Öl werden größtenteils nicht aus der Krauseminze, sondern aus der Mentha viridis destilliert (Spearmintöl). Große Anpflanzungen hiervon sind in Michigan und Indiana. Das amerikanische ist häufig schlecht von Geruch und vielfach mit Terpentinöl oder Sassafrasöl verfälscht; die Beimengungen sind durch das Löslichkeitsverhältnis in Weingeist erkennbar. Auch das russische ist häufig verfälscht.

Anwendung. In der Medizin und in der Likörfabrikation. In Amerika als Zusatz zu Kaugummi und Zuckerwaren.

Bestandteile: Karvon, Limonen, Phellandren und Pinen.

Óleum Menthae piperítae. Pfefferminzöl.

Essence de Menthe Poivrée. Oil of Peppermint.

Durch Destillation des Pfefferminzkrautes (s. d.) und zwar die feinsten Sorten nur aus den abgestreiften frischen Blättern.

Das Kraut soll während der Blütezeit gesammelt werden und wird am besten im frischen Zustand destilliert, da das getrocknete Kraut eine geringere Qualität liefern soll.

Das erste Destillat ist, wenn aus frischem, grünlich, wenn aus trocknem Kraut, bräunlich, doch kommt es meist in rektifiziertem Zustand, häufig sogar als bisrectificatum, doppelt rektifiziert, in den Handel.

Rektifiziertes Öl ist farblos, höchstens schwach gelblich oder grünlich, mäßig dünnflüssig, von kräftigem, angenehmem Pfefferminzgeruch und gleichem, anfangs feurigem, darauf stark kühlendem Geschmack.

Spez. Gewicht 0,900—0,910. Siedepunkt 190°—200°.

Mit gleichen Teilen Weingeist von 90% gibt es eine klare Mischung, die sich auf Zusatz von mehr Weingeist meistens etwas trübt. In 4 bis 5 Teilen verdünntem Weingeist soll es klar löslich sein.

Jod reagiert nicht darauf.

Das Öl besitzt eine saure Reaktion; bei der Prüfung auf Alkohol darf daher nicht die Fuchsinprobe, sondern muß die Hagersche Tanninprobe angewandt werden.

Im Handel unterscheidet man verschiedene Sorten, die im Wert und im Preis sehr voneinander differieren. Die Hauptsorten sind englisches, deutsches, amerikanisches, französisches, japanisches oder chinesisches und neuerdings russisches Pfefferminzöl.

Von diesen wurden die englischen Öle am höchsten geschätzt; es machen ihnen jedoch die guten deutschen Öle den Rang streitig, so daß einzelne Fabriken, z. B. die in Gnadenfrei und die von Schimmel & Co., höhere Preise erzielen, als selbst die besten englischen Marken.

England baut die Pfefferminze in einer etwas anderen Spielart als Deutschland an, namentlich in der Grafschaft Surrey (Mitcham und Hitchin), wo große Quantitäten Öl von meist ausgezeichneter Beschaffenheit gewonnen werden. Die Pflanzen werden aus Wurzeln gezogen und im Mai eingesetzt. Man erntet im September, wenn sich auf den Blättern ein roter Rost zeigt. Die Pflanzung kann 4 bis 5 Jahre benutzt werden, liefert jedoch im zweiten Jahre die beste Ernte. Bei der Destillation soll man dort sehr vorsichtig verfahren, indem man die letzten Destillationsprodukte von den ersten, die einen feineren Geruch besitzen, trennt. Die besten Marken sind Mitscham, Lincolnshire und Cambridge, jedoch werden auch geringere Sorten von England aus in den Handel gebracht.

Ungemein fallen meist die amerikanischen Sorten gegen die besten englischen und deutschen ab. Dort werden in den Staaten Michigan, New-York und Indiana große Quantitäten, in Wayne County geringere Mengen produziert; doch scheint man bei der Fabrikation mit weniger Sorgfalt zu arbeiten.

Dieses Öl hat meistenteils, selbst wenn es nicht direkt verfälscht ist, einen unangenehmen Geruch. Die Ursache hiervon soll in einem übelriechenden Unkraut (Echterites praealta) liegen, das in großen Massen zwischen der Minze wächst und beim Abschneiden und Einsammeln des Krauts nicht davon getrennt wird.

Es wird jedoch auch von einigen Fabriken größere Sorgfalt beim Einsammeln verwendet; so kommen jetzt auch von dort gute, sogar vorzügliche Qualitäten in den Handel. Beliebt sind namentlich die Marken Fritzsche Brothers, Parchale und Hotchkiss. Leider ist ein großer Teil des amerikanischen Öls außerdem verfälscht und zwar mit Terpentinöl,

Sassafras- oder Kopaivabalsamöl. Man zieht in Amerika die Pflanzen ebenfalls aus Wurzeln und beginnt mit der Ernte im August, die bis Mitte September dauert. Meist bleibt die Pfefferminze auf dem Acker bis zu 7 Jahren stehen, jedoch wird das Land nach jeder Ernte aufgepflügt, und es bilden dann die Ausläufer im folgenden Jahre neue Pflanzen.

Das französische Pfefferminzöl kommt für Deutschland kaum in Betracht. Es wird in Grasse und im Tal des Var gewonnen und in Frankreich meistens selbst verbraucht.

Das japanische oder chinesische Pfefferminzöl, mit dem man früher wegen eines etwas bitteren Geschmacks, bei einem sonst feinen Geruch, nicht viel anzufangen wußte, spielt jetzt wegen seines bedeutenden Mentholgehalts eine große Rolle. Es soll von einer anderen Menthaart, der Mentha Javanica, nach anderen Mentha piperascens oder arvensis, abstammen und kommt von Hokkaido und Hondo über Yokohama und Kobe in den Handel. Die Pflanze wird an den Abhängen von Hügeln angebaut und zwar hauptsächlich in den Bezirken von Okayama, Hiroshima, Yamagata und Hokkaido. Auch auf Formosa beginnt man Pfefferminze zu kultivieren und das Öl daraus herzustellen.

Das japanische Pfefferminzöl wird aus getrocknetem Kraut hergestellt und ist so stark stearoptenhaltig, daß es entweder schon bei gewöhnlicher Temperatur starr ist, oder doch schon bei + 12 ° bis 15 ° C lange, spießige Kristalle seines Stearoptens (Menthol) absetzt. Es kommt vielfach in kleinen viereckigen Fläschchen unter dem Namen Pohoöl in den Handel. Neuerdings ist dieses Pohoöl meist flüssig und besteht dann wahrscheinlich aus dem bei der Bereitung des Menthols abgeschiedenen flüssigen Teil des Öls. Der größte Teil des Öles wird gleich auf Menthol verarbeitet, so daß meist entmentholisiertes Öl unter der Bezeichnung Oil in den Handel kommt und zwar in Kisten von 12 Büchsen, jede zu 5 Pfund.

Das russische Pfefferminzöl wird im Kaukasusgebiet meist in einer Höhe von 500 Meter gewonnen. Es löst sich in verdünntem Weingeist schlecht auf.

Bei der Prüfung des Pfefferminzöls auf seine Güte müssen Geruch und Geschmack das Hauptkriterium bilden. Bei den englischen und deutschen Sorten handelt es sich überhaupt nur um mehr oder weniger feine Geruchsqualitäten, seltener um eigentliche Verfälschungen. Anders liegt die Sache bei dem amerikanischen; hier ist eine strenge Prüfung durchaus am Platz.

Zuerst gibt die Löslichkeitsprobe in Weingeist (1 : 1) einen Anhalt. Terpentinöl, Eukalyptusöl usw. verringern die Löslichkeit bedeutend. Terpentinöl verrät sich schon bei genauer Geruchsprüfung, besser aber noch durch sein Verhalten gegen Jod. Kopaivabalsam wird erkannt, indem man ein wenig Öl mit starker Salpetersäure erhitzt; reines Öl bräunt sich allerdings, bleibt aber nach dem Erkalten dünnflüssig. Bei Gegenwart von Kopaivaöl wird es infolge Verharzung desselben dickflüssig.

Auf Sassafrasöl prüft man mittels der Hagerschen Schwefelsäure-Weingeistprobe (siehe Einleitung). Selbst bei wenigen Prozenten ist die Farbe des Weingeistes, namentlich nach dem Kochen dunkelrot.

Das Pfefferminzöl besteht neben einem flüssige Kohlenwasserstoffe enthaltenden Teile, vor allem aus einem sauerstoffhaltigen, dem sog. Pfefferminzkampher oder Menthol; daneben enthält es Valeraldehyd, Isovaleriansäure, Phellandren, Zineol und verschiedene Ester des Menthols.

Das Menthol wird gegen Migräne, Ischias und andere derartige Leiden angewendet und wird in ziemlich bedeutenden Quantitäten zur Bereitung von Migränestiften gebraucht. Ferner zu Eiskopfwässern, zu Mundwässern und Mundwasserpastillen, mit Lanolin zusammen gegen Frostbeulen und als Zusatz zu Schnupfpulvern.

Das japanische Pfefferminzöl enthält verhältnismäßig mehr Menthol als die übrigen Sorten, wird daher hauptsächlich zur Mentholfabrikation benutzt. Man scheidet das Menthol aus dem Öl, Toriioroschi genannt, vermittels starker Kälte, die man durch eine Mischung von zerstoßenem Eis und Kochsalz erzeugt, ab. Es kommt in derselben Verpackung in den Handel wie das japanische Pfefferminzöl. Es bildet weiße, feste Kristalle, die durch vorsichtiges Schmelzen und Ausgießen in kleine Metallformen die gewünschte Form der Migränestifte erhalten.

Auch als Antiseptikum ist es empfohlen worden.

Reines Menthol hat einen dem Pfefferminzöl ähnlichen Geruch und brennenden, später kühlenden Geschmack. Es bildet farblose Kristallnadeln oder Säulen, schmilzt bei 43 ° C und siedet ohne Zersetzung bei 212 °. In Wasser ist es nahezu unlöslich, erteilt ihm aber seinen Geruch und Geschmack, sehr leicht löslich dagegen ist es in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Eisessig und konz. Salzsäure. Seine chemische Formel ist $C_{10}H_{20}O$.

Die Gesamtproduktion an Pfefferminzöl beläuft sich auf 175000 kg.

Unter der Bezeichnung Coryphinum, Coryphin ist Aethylglykolsäurementholester im Handel, eine farblose, fast geruchlose Flüssigkeit, die in Wasser unlöslich, jedoch löslich in Alkohol ist. Sie findet Verwendung gegen Schnupfen.

Óleum Nucis moschátae aethéreum. Ätherisches Muskatnußöl.

Essence de Muscade. Oil of Nutmeg.

Durch Destillation der Muskatnüsse gewonnen. Farblos bis schwach gelblich, von 0,890—0,930 spez. Gew. und einem Siedepunkt von 135 °.

Der Geruch ist dem der Muskatnüsse gleich; der Geschmack feurig aromatisch. Mit Jod verpufft es und ist in Schwefelsäure mit dunkelgelber Farbe löslich.

Anwendung. Namentlich in der Likörfabrikation.

Bestandteile des Öls: Pinen, Kamphen, Dipenten, Zymol, Terpineol und Myristizin.

Óleum Opopanax. Opopanaxöl.

Das Gummiharz, aus dem dieses Öl destilliert wird, soll von Commiphora- oder Balsamodendron-Arten abstammen. Ausbeute 6—10 % eines grüngelben Öls, von angenehmem, balsamischem Geruch. Spez. Gewicht 0,870—0,905. Siedepunkt, unter Zersetzung, 200 °—300 °. In gleichen Teilen 90 %igem Weingeist klar löslich.

Anwendung. In der Parfümerie.

Die Bezeichnung Opoponax ist falsch, da das Wort von dem griechischen Panax (Heilmittel für alles) gebildet ist.

Óleum Origani Crétici. Spanisch Hopfenöl.

Essence d'Houblon d'Espagne. Oil of Cretian.

Durch Destillation des Herba Origani Cretici (s. d.) mit Wasserdampf hauptsächlich auf Zypern gewonnen. Kommt meist über Triest in den Handel. Das Öl ist gelblich bis bräunlich, von eigentümlichem, aromatischem Geruch und brennendem Geschmack.

Spez. Gew. 0,920—0,980. Löst Jod ohne Verpuffung.

Anwendung. Als Zahnschmerz linderndes Mittel. Ferner als Gewürz.

Bestandteile des Öls: Zymol, Karvakrol.

Óleum Pátchouli. Patschuliöl.

Essence de Patchouli. Oil of Patchouly.

Durch Destillation der Blätter und jungen Zweige von Pogostemon Patchouli, einer in Ostindien, in den Straits Settlements, auf Penang und der Provinz Wellesley kultivierten Labiate, die auf den Philippinen heimisch ist und hier Cablan genannt wird.

Man unterscheidet im Handel Penangöl und französisches. Jedoch werden auch in Deutschland, namentlich von Schimmel & Co., große Quantitäten Patschuliöl destilliert. Zuweilen kommt ein kristallinisches Öl, das besonders reich an dem im Öl enthaltenen Patschulikampher ist, in den Handel. Diese Sorte soll einen besonders kräftigen Geruch haben. In Indien ist die Destillation des Öles in neuester Zeit sehr eingeschränkt, da sie nicht lohnend genug ist.

Das Öl ist gelb oder grünlich, später braun werdend, ziemlich dickflüssig und von außergewöhnlich starkem, für die meisten Menschen fast unerträglichem Geruch. Spez. Gew. 0,975—0,995.

Anwendung. In der Parfümerie, doch darf es hier nur in sehr starken Verdünnungen angewandt werden. Die indischen Destillate sind für feinere Parfüms untauglich.

Es teilt mit dem Moschus die Eigentümlichkeit, daß es, in ganz unendlich kleinen Mengen anderen Parfümen zugesetzt, den Geruch dieser kräftigt und gewissermaßen mehr hervorhebt.

Bestandteile des Öls: Kadinen, Patschulialkohol, Patschulen.

Óleum Petrae Itálicum. Petri- oder Steinöl.

Unter diesem Namen kommt aus Italien, unweit Parma, Süddeutschland und Ungarn ein dem amerikanischen Petroleum sehr ähnliches Erdöl in den Handel und zwar, wenn rektifiziert, von weißer, sonst von gelber oder rötlicher Farbe.

Die rote Farbe, die bei der Ware am beliebtesten ist, wird übrigens vielfach durch Färben mit Alkannawurzeln hervorgerufen. Der Geruch ist von dem des amerikanischen abweichend, stark und eigentümlich.

Spez. Gewicht 0,750—0,850.

Es besteht aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, denen harzartige Produkte beigemengt sind.

Anwendung. In der Volksarzneikunde zu Einreibungen.

Óleum Petroselíni foliorum. Petersilienblätteröl.

Essence de Persil. Oil of Parsley.

Die frischen Petersilienblätter liefern bei der Destillation mit Wasserdampf 0,06—0,08% eines dünnflüssigen, gelbgrünen Öls, von kräftigem Petersiliengeruch.

Spez. Gewicht 0,900—0,925.

Anwendung. Zur Bereitung von Suppenwürzen.

Das aus den Petersilienwurzeln destillierte ätherische Öl besitzt einen weit weniger ausgeprägten Petersiliengeruch als das der Blätter.

Bestandteile. Apiol, Pinen.

Óleum Piméntae. Piment- oder Nelkenpfefferöl.

Essence de Piment. Oil of Pimenta.

Durch Destillation der Pimentfrüchte (s. d.) gewonnen. Es ist hell oder gelblich, später braun werdend und von kräftigem, angenehmem, dem Gewürznelkenöl sehr ähnlichem Geruch. Diesem ist es auch in der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften fast gleich. Es enthält hauptsächlich Eugenol, daher ist die Fuchsinprobe nicht anwendbar.

Spez. Gewicht 1,024—1,055.

Anwendung. In der Likörfabrikation und zur Parfümierung von Seifen.

Bestandteile des Öls: Eugenol, Sesquiterpen.

Óleum Piméntae acris. Óleum Myrciae. Bayöl.

Essence de Myrcia. Oil of Bay.

Wird gewonnen durch Destillation der Blätter, der beerenartigen Früchte und der jungen Zweigspitzen von Pimenta acris, eines Baumes aus der Familie der Myrtazeen, der in Westindien heimisch ist und dort auch kultiviert wird. Es sollen jedoch auch die Blätter anderer verwandter, lorbeerartiger Bäume, wie Myrcia coriacea und Myrcia imbrayana, dazu benutzt werden. Jedoch dürfen nicht die

Blätter der sogenannten lemoncilla oder false Bay darunter sein, da das Öl sonst nicht zu gebrauchen ist. Die Bäume wachsen hauptsächlich auf Portoriko und St. John, auch auf Montserrat, Antigua und Barbuda. Auf St. Thomas selbst wächst die Baypflanze nicht. St. Thomas bezieht die Blätter und jungen Zweigspitzen von der benachbarten Insel St. John. Auf Montserrat sind seit einigen Jahren Anpflanzungen von Bayssträuchern gemacht, die schon zur Gewinnung von Öl geführt haben. Das Öl ist dünnflüssig, gelb bis gelbbräunlich, von angenehmem, aromatischem, an Nelken und Lorbeeren erinnernden Geruch und brennend scharfem, gewürzhaftem, etwas bitterem Geschmack. Spez. Gewicht 0,965—0,985. Es besteht der Hauptsache nach aus Eugenol und dem Methyläther des Eugenols. In Weingeist ist es nicht völlig klar löslich.

Dient nur zur Bereitung des künstlichen Bay-Rums, eines beliebten Kopfwaschmittels. Man kann diesen selbst darstellen, wenn man 1 T. Bayöl und 4—5 T. Rumessenz mit 1000 T. feinstem 60prozentigem Weingeist mischt und nach einigen Tagen filtriert. Es empfiehlt sich, terpenfreies Öl zu verwenden.

Bestandteile des Öls: Eugenol, Myrzen, Methyleugenol, Zitral, Phellandren, Chavikol.

Óleum Resédae. Resedablütenöl.

Wird durch Dampfdestillation der frischen Resedablüten gewonnen, in einer Ausbeute von 0,002 %. Bei gewöhnlicher Temperatur butterartig fest, von ungemein strengem, erst in sehr großer Verdünnung angenehmem Geruch und dunkler Färbung. Schimmel & Co. stellen ein Reseda-Geraniol her, indem sie mit 500 kg Resedablüten 1 kg Geraniol destillieren.

Anwendung. In der Parfümerie.

Óleum Rhódii ligni. Rosenholzöl.

Essence de Bois de Rose. Oil of Rhodium.

Es wird gewonnen durch Destillation des Wurzelholzes zweier auf den Kanarischen Inseln wachsenden Winden von Convolvulus scoparius und floridus, Retamon oder Lena Noel genannt, mit Wasser. Das Öl ist gelblich, später bräunlich, dickflüssig; der Geschmack gewürzhaft, nicht milde wie Rosenöl.

Dient in der Parfümerie, namentlich in der Seifenfabrikation als Surrogat für Rosenöl. Auch als Mäusevertilgungsmittel.

Óleum Rorismaríni oder Óleum Anthos. Rosmarinöl.

Essence de Rosmarin. Oil of Rosemary.

Wird durch Destillation des frischen blühenden Rosmarinkrauts (s. d.) gewonnen; namentlich liefern Spanien, Dalmatien und Frankreich, letzteres die geschätzteste Sorte, bedeutende Quantitäten. Das Öl ist dünnflüssig, von starkem, kampherartigem Geruch und aromatischem, bitterem, zugleich kühlendem Geschmack.

Spez. Gewicht 0,900—0,920. Siedepunkt 166°.

Mit Jod erwärmt es sich nur schwach ohne Verpuffung.

In $^1/_2$ Teil 90 prozentigem Weingeist muß es sich klar lösen.

Das Rosmarinöl ist häufig mit Terpentinöl verfälscht; diese Beimengung erkennt man an seinem Verhalten zu Jod und durch die Löslichkeitsprobe.

Anwendung. In der Medizin, namentlich äußerlich, seltener innerlich in ganz kleinen Dosen; in großen Dosen kann es gefährlich, selbst tödlich wirken.

Da man dem Öl vielfach Abortus fördernde Wirkung zuschreibt, so ist bei seiner Abgabe, auch wegen seiner schädlichen Einwirkung auf den Organismus größte Vorsicht geboten.

Seine Hauptanwendung findet es in der Parfümerie, namentlich in der Seifenfabrikation und als Denaturierungsmittel für fette Öle. Für letzteren Zweck sucht man es durch künstliches Wintergrünöl zu ersetzen.

Bestandteile des Öls. Pinen, Zineol, Kampher, Borneol, Kamphen.

Óleum Rósae oder Rosárum. Rosenöl.

Essence de Rose. Oil of Roses.

Durch Destillation frischer Rosenblütenblätter, entweder wie in Bulgarien meist über freiem Feuer, oder wie in Frankreich und Deutschland mittels Wasserdampf gewonnen. Es werden verschiedene Spezies der Rosen verwandt, vor allem die Zentifolie, Rosa Damascena und Rosa alba, hier und da auch Rosa moschata; in Frankreich die Provencerose, Rosa Provincialis. In Bulgarien mischt man die weißen Rosen (gül genannt) mit den roten Rosen (tscherwen gül genannt) von Rosa Damascena.

Das Hauptproduktionsland des in den Handel kommenden Rosenöls ist Bulgarien, und zwar sind es hier die Täler am südlichen Abhang des Balkans, namentlich die Gegenden von Karlowa, Kasanlyk, Eski Sagra, Brezowo und Philippopel, wo die Kultur der Rosen und die Fabrikation des Rosenöls in großartigem Maßstab betrieben wird. Vor allem ist es jetzt der Ort Rahmanlari, der zur Zeit der Blüte wie in einem Rosengarten liegt, und wo alljährlich etwa 700000 kg Blüten verarbeitet werden. Der Versand geschieht in Flaschen aus verzinntem Kupfer von $^1/_2$—3 kg Inhalt, seltener in kleinen viereckigen, außen mit Gold verzierten Kristallfläschchen, die nur wenige Gramm enthalten.

Die Darstellung geschieht dort in folgender Weise. Man sammelt frühmorgens die eben aufgebrochenen Blüten, die man direkt unter dem Kelch abbricht, bringt sie in Körben oder Holzküpen sofort nach den Destillierstellen, um Gärung der Blätter zu vermeiden, und destilliert sie in Mengen von 20—25 kg mit Wasser aus kupfernen Blasen. Solcher Destillierblasen sind in Bulgarien über 13000 im Gebrauch, die durchschnittlich 15000000 kg Blüten verarbeiten (Fig. 332). Etwa 3500 kg Blüten liefern 1 kg Rosenöl. Außer diesen meist sehr

einfachen Betrieben, ein kleiner Schuppen stellt den ganzen Fabrikationsraum dar, sind jetzt auch einige modern eingerichtete Fabriken entstanden.

Die geringe Menge des auf der Oberfläche des Destillationswassers schwimmenden Öls wird gesammelt und das Wasser dann beiseite gesetzt. Während der kälteren Nachtstunden scheiden sich aus dem Wasser noch kleine Mengen Öl ab, die dann ebenfalls gesammelt werden. Die Ausbeute wird sehr verschieden angegeben, mag auch durch Bodenbeschaffenheit, Temperatur usw. stark variieren, immer aber ist sie nur sehr klein. Großen Einfluß auf die Ernte hat die Witterung. Bei kühlem Wetter und bedecktem Himmel ist der Ertrag ein größerer, da die heiße Sonne das Öl in den Zellen leichter verdunstet. Das zurückbleibende Kondensationswasser wird zu kosmetischen Zwecken und für die Likörfabrikation verkauft. Die in den verschiedenen Bezirken Bulgariens gewonnenen Öle weichen in

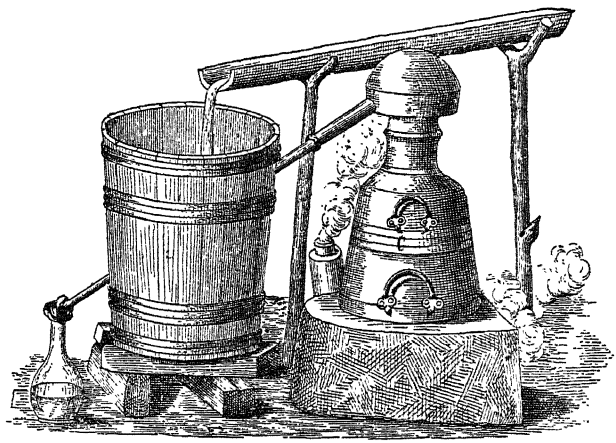


Fig. 332.
Destillierapparat für Rosenöl in Bulgarien.

ihrer Zusammensetzung voneinander ab, so in dem Stearoptengehalt und dem Geruch. Die großen Handelshäuser aber, die die Öle aufkaufen, mischen sie, so daß eine gleichmäßige Beschaffenheit erreicht wird.

Auch Persien produziert ein ungemein feines, selbst bei höherer Temperatur noch salbenartiges Rosenöl, doch kommt diese Sorte nicht in den europäischen Handel.

Ebenfalls kommen für den Handel nicht die in Ägypten gewonnenen Mengen in Betracht.

Das in Frankreich produzierte Rosenöl, das von ganz besonderer Feinheit des Dufts sein soll, kommt für uns auch nicht in Betracht, da es gänzlich in den dortigen großen Parfümeriefabriken verbraucht wird. In neuerer Zeit hat die Firma Schimmel & Co. in Miltitz-Leipzig zwischen Leipzig und Dürrenberg große Rosenplantagen anlegen lassen und inmitten dieser eine eigene Destillation errichtet. Das auf

diese Weise gewonnene Öl ist von unübertroffener Feinheit des Geruchs und von weit größerer Ausgiebigkeit als das bulgarische Rosenöl. Neben der Gewinnung des Öls wird in der Fabrik ein sehr konzentriertes und völlig haltbares Rosenwasser bereitet; auch die Fabrikation von Rosenpomade wird betrieben. Hier geben 5000—6000 kg Rosenblätter 1 kg Rosenöl.

Rosenöl ist gelblich bis gelb, zuweilen etwas grünlich, wahrscheinlich infolge eines kleinen Kupfergehalts aus den Destillations- und Aufbewahrungsgefäßen; dickflüssig, bei einer Temperatur von 20° etwa von der Konsistenz des Olivenöls. Bei etwa + 16°, bei manchen Ölen schon bei 18° fängt es an, Stearopten auszuscheiden, das in dünnen, stark lichtbrechenden Kristallen auf der Oberfläche schwimmt, bei 12,5° muß es reichliche Abscheidung von Stearoptenkristallen aufweisen, bei etwa + 5° erstarrt es gänzlich zu einer salbenartigen, durchscheinenden Masse, die jedoch schon durch die Wärme der Hand wieder zum Schmelzen gebracht werden kann. Spez. Gew. 0,855—0,870. Siedepunkt 230°. Das Deutsche Arzneibuch verlangt bei 30° ein spez. Gew. 0,849 bis 0,863.

Der Geruch ist sehr stark, in reinem Zustand fast betäubend, und tritt erst bei großer Verdünnung in seiner ganzen Lieblichkeit hervor.

Es besteht in seinem flüssigen Teil in der Hauptsache aus Geraniol, Zitronellol und aus geringen Mengen Estern dieser beiden Alkohole. Ferner ist Phenylaethylalkohol vorhanden. Das feste Stearopten, wovon 12—33 % im Öl enthalten sind, ist ein geruchloser, zu den Paraffinen gehörender Kohlenwasserstoff. Schimmel & Co. bringen ein stearoptenfreies bei 0° noch flüssiges Rosenöl in den Handel; es gibt klar bleibende alkoholische Lösungen.

Rosenöl bedarf zu seiner völligen Lösung in 90%igem Weingeist 90—100 T.

Das Rosenöl unterliegt zahllosen Verfälschungen, und viele Kenner des Rosenölhandels behaupten, daß fast nie ein absolut reines Rosenöl auf den europäischen Markt komme. Diese Ansicht findet ihre Stütze darin, daß z. B. in den Jahren 1905, 1906 und 1907 laut Statistik in Bulgarien nur 4150 bezw. 4625, bezw. 2513 kg destilliert, dagegen 5316, bezw. 7098, bezw. 5295 kg exportiert worden sind. Dieser Widerspruch zwischen Produktion und Ausfuhr hat sich auch im Jahre 1909 nicht geändert, indem nur 4319 kg produziert, dagegen 6312 kg exportiert worden sind. Die Ernteergebnisse sind in den Jahren 1910—1912 zurückgegangen. Es wurden exportiert im Jahre 1910 etwa 3148 kg, 1911 etwa 3950 kg und 1912 nur 2987 kg, eine Folge ungünstiger Witterung. Bei den eigentümlichen Eigenschaften des Rosenöles können nur sehr wenige andere ätherische Öle zu seiner Verfälschung benutzt werden. Es sind dies vor allem die verschiedenen Geranium- und Pelargoniumöle (s. d.), hier und da vielleicht auch das Rosenholzöl.

Die Prüfung geschieht in folgender Weise. Zuerst auf Alkohol mittels der Tanninprobe, da Fuchsin auch von reinem Öl gelöst wird, oder dadurch, daß man das Öl mit Wasser ausschüttelt. War Alkohol

zugesetzt, so wird das spezifische Gewicht des Öles nach dem Ausschütteln eine Zunahme aufweisen. Dann auf etwaige Beimengung von fettem Öl; endlich auf etwa zugesetzten Walrat. Dieser Zusatz geschieht nämlich ziemlich häufig, um den durch die Beimengung anderer Öle verminderten Erstarrungspunkt wieder auf das richtige Niveau zu bringen. Walrat bleibt beim Verdunsten von einigen Tropfen Öl in einem Uhrgläschen zurück. Übrigens läßt sich auch schon bei genauer Beobachtung der Erstarrung ein solcher Zusatz erkennen, indem die Walratkristalle sich nicht nur an der Oberfläche bilden, sondern durch die ganze Masse anschießen.

Erwärmt man ferner ein solches Öl nach seinem völligen Erstarren vorsichtig in einem Gefäß mit Wasser von 20°—25°, so bleiben die Walratkristalle vielfach ungelöst.

Für die Beimischung oben genannter fremder Öle hat man verschiedene Prüfungsmethoden aufgestellt. Die älteste ist die, daß man in ein Uhrgläschen einige Tropfen des zu untersuchenden Öls bringt, daneben ein zweites Uhrglas mit einigen Jodkristallen stellt und nun beide mit einer Glasglocke bedeckt. Nach einigen Stunden beobachtet man auf einer weißen Unterlage die Farbe des Öls; sie zeigt sich unverändert, wenn das Öl rein, dagegen gebräunt, wenn andere Öle zugesetzt waren.

Eine andere, sehr einfache Prüfungsmethode ist die von Guibourt. Man mischt einige Tropfen des Öls mit reiner konzentrierter Schwefelsäure; bei reinem Rosenöl bleibt der Geruch unverändert, bei Gegenwart von anderen Ölen soll er unangenehm werden. Hager gibt an, daß diese Probe nicht immer zutreffe, und empfiehlt deshalb seine Schwefelsäure-Weingeistprobe. 5 Tropfen Öl werden in einem kleinen Zylinder mit 28 Tropfen Schwefelsäure gemengt, nach dem Erkalten mit 10—12 ccm Weingeist versetzt und bis zum Kochen erwärmt. Reines Rosenöl gibt eine klare, braune Lösung; bei einem Zusatz von anderen Ölen erscheint sie trübe und setzt beim Erkalten braune Harzteile ab. Schimmel & Co. erklären alle diese Prüfungsmethoden für unsicher. Eine weitere Probe ist: Man verdünne 1 Teil Rosenöl mit 5 Teilen Chloroform und 20 Teilen Alkohol und lasse eine Stunde stehen. Nach dem Filtrieren darf mit Wasser angefeuchtetes Lackmuspapier nicht gerötet werden. Aus allem ersieht man, daß es nicht genügt, nur eine Probe auf Reinheit vorzunehmen, sondern man ist gezwungen, stets mehrere Prüfungen zu machen.

Anwendung. In der Parfümerie, Likörfabrikation und zu anderen Genußzwecken.

Von der Firma Schimmel & Co. werden verschiedene Produkte in den Handel gebracht, die für die Parfümierung von Seifen und für die Herstellung von Parfümerien von großer Bedeutung sind. Ein mit Geraniol destilliertes Rosenöl (500 kg Rosen, 1 kg Geraniol), ferner ein synthetisch zusammengesetztes Rosenöl von vorzüglicher Qualität in bezug auf Geruch und Ausgiebigkeit und neuerdings Rote Rose von Schimmel & Co, die als Grundstoff ein aus den Miltizer Rosen gewonnenes Extrakt enthält.

Óleum Rutae. Rautenöl. Essence de Rue. Oil of Rue.

Dargestellt aus dem frischen, blühenden Kraut der Gartenraute, Ruta graveolens, durch Destillation mit Wasserdampf. Wird hauptsächlich in Algier und Spanien destilliert. Frisch farblos bis gelblich, von kräftigem, eigentümlich aromatischem Geruch und etwas bitterem Geschmack. Es löst sich in 2—3 Teilen Weingeist von 70%.

Spez. Gewicht 0,833—0,840. Siedepunkt 218°—240°. Bei + 8° soll es völlig erstarren.

Das Rautenöl besteht aus Methylnonylketon und Methylheptylketon.

Anwendung. Hier und da in der Arzneikunde; ferner als Zusatz zu einigen Essenzen, zum Kräuteressig und zu Haarwässern.

**† Óleum Sabínae. Sadebaum- oder Sevenbaumöl. Essence de Sabine. Oil of Savin.

Durch Destillation der Blätter und jungen Zweige von Juniperus Sabina mittels Wasserdampf.

Frisch farblos bis gelblich, dünnflüssig, aber rasch dick und braun werdend, von starkem, fast ekelhaftem Geruch und bitterem, scharfem Geschmack.

Spez. Gew. 0,910—0,930. Es verpufft mit Jod, in 1—2 T. Weingeist von 90% ist es löslich.

Von dem häufig zugesetzten Terpentinöl unterscheidet es sich durch seine Löslichkeit in Weingeist.

Anwendung. Nur in der Medizin und zwar wegen seiner Giftigkeit nur in sehr kleinen Dosen. Es darf im Kleinverkauf unter keiner Bedingung abgegeben werden.

Bestandteile des Öls: Kadinen und als wertvollster das Sabinol.

Óleum Salviae. Salbeiöl. Essence de Sauge. Oil of Sage.

Durch Destillation des frischen Salbeikrauts (s. d.) mittels Wasserdampf gewonnen. Frisch ist es farblos bis gelblich oder grünlich, dünnflüssig, später dick werdend; Geruch stark aromatisch, Geschmack gleichfalls.

Spez. Gew. 0,915—0,925. Siedepunkt bei 130°—160°.

Mit Alkohol ist es in jedem Verhältnis mischbar. Mit Jod erwärmt es sich nur mäßig unter Ausstoßung gelber Dämpfe.

Anwendung. Hier und da in der Medizin, innerlich in kleinen Gaben; zu aromatischem Essig usw.

Bestandteile des Öls: Pinen, Zineol, Thujon, Borneol. Der Träger des Geruchs ist das Thujon.

**Óleum Sántali. Ól. ligni Santali. Sandelholzöl. Essence de Santal. Oil of Sandal Wood.

Man unterscheidet ostindisches und westindisches Sandelholzöl. Das ostindische wird durch Destillation des gelben Sandelholzes mittels Wasserdampf gewonnen. Und zwar in Deutschland in großen Mengen

von der Firma Schimmel & Co., die ein Öl von 94% Santalol liefert. Das deutsche Arzneibuch verlangt mindestens 90%.

Das Holz stammt von Santalum album, einem Baum aus der Familie der Santalazeen, auf den Sundainseln und in Ostindien heimisch.

Das Öl ist gelblich, dicklich, schwerer als Wasser; von durchdringendem, etwas an Ambra erinnerndem Geruch; in der Kälte erstarrt es. Spez. Gew. 0,973—0,985; löslich bei 20° in 5 bis 7 Teilen verdünntem Weingeist. Auch bei weiterer Verdünnung soll die Lösung klar bleiben. Siedepunkt 300°. Geschmack wenig bitterlich, scharf.

Anwendung. In der Parfümerie, ist aber nur in sehr kleinen Mengen anzuwenden, medizinisch als Mittel gegen Gonorrhöe und katarrhalische Erkrankungen.

Bestandteile. Santalol bis 94%, Santen, ein Kohlenwasserstoff, Santalsäure, ein Aldehyd Santalol.

Das westindische stammt von einer Burserazee Amyris balsamifera, besonders in Venezuela. Spez. Gew. 0,963—0,967. Es ist minderwertig, löst sich nicht in 70prozentigem Weingeist und enthält Amyrol und Kadinen.

Óleum Sássafras. Sassafrasöl. Essence de Sassafras. Oil of Sassafras.

Es wird durch Destillation der Wurzeln mit der Rinde von Sassafras officinale (siehe Lignum Sassafras) bereitet. In Nordamerika wird es in großen Quantitäten dargestellt.

Frisch ist es gelblich, bald dunkler, mehr rötlich werdend, von starkem, an Fenchel erinnerndem Geruch und Geschmack. Mit Jod verpufft es nicht, sondern löst sich unter Entwicklung schwacher Dämpfe.

In der Schwefelsäure-Weingeistprobe erhitzt es sich stark und gibt darauf mit Alkohol gekocht, eine tief kirschrote Lösung.

Anwendung. Hier und da als Zusatz zu Seifenparfüms, soll aber in Amerika in großen Massen zur Fälschung anderer Öle benutzt werden. Ferner als Mittel gegen Insektenstiche, und um die Eier von Läusen zu vernichten.

Safrol. Der im Sassafrasöl enthaltene sauerstoffhaltige Sassafraskampher, Safrol genannt, wurde von Schimmel & Co. im sog. leichten Kampheröl aufgefunden und wird jetzt in großen Quantitäten dargestellt. Es ist farblos, dünnflüssig von 1,105—1,107 spez. Gew., weit feiner von Geruch als das amerikanische Sassafrasöl und eignet sich vorzüglich zu Seifenparfüms. Ferner dient es als Denaturierungsmittel für fette Öle und zwar 200 g auf 100 kg Öl.

Bestandteile des Öls: Pinen, Safrol, Kampher, Eugenol u. a. m.

Óleum Serpýlli. Quendelöl. Essence de Serpolet. Oil of Wild Thyme.

Durch Destillation des frischen Krauts von Thymus Serpyllum (siehe Herba Serpylli) gewonnen. Frisch ist es gelblich, dünnflüssig, später braun und dick werdend; ein solches Öl ist zu verwerfen, da es von schlechtem Geruch ist. Spez. Gewicht 0,890—0,920. Mit

Jod verpufft es nicht und ist in 90prozentigem Weingeist in jedem Verhältnis löslich.

Anwendung. In der Parfümerie.

Bestandteile des Öls: Zymol, Thymol, Karvakrol.

** Óleum Sínapis. Senföl. Essence de Moutarde. Oil of Mustard.

Das Senföl gehört gleich dem Bittermandelöl zu denjenigen äth. Ölen, die in den Stoffen, woraus sie bereitet werden, nicht fertig gebildet sind. Es entsteht durch eine Art Gärung bei Gegenwart von Wasser durch die Einwirkung des Myrosins, eine Art von Kasein, auf die Myronsäure, zwei Stoffe, die im schwarzen Senfsamen enthalten sind (siehe Semen Sinapis), und zwar die Myronsäure gebunden an Kalium als myronsaures Kalium, auch Sinigrin genannt.

$C_{10}H_{16}KNS_2O_9 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_3H_5NCS + KHSO_4$

Myronsaures Kalium + Wasser = Glykose + Senföl + Kaliumbisulfat

Der weiße Senf enthält keine Myronsäure und gibt daher nicht ein Senföl, wie der schwarze Senf, sondern nur infolge des Sinalbingehalts ein Sinalbinsenföl (C_7H_7ONCS).

Die Bereitung geschieht in folgender Weise: Der Senfsamen wird gepulvert und das fette Öl zuerst durch Pressen aus ihm entfernt. Die Pressung muß kalt oder doch wenigstens bei geringer Wärme geschehen, da das Myrosin schon bei etwa 70° gerinnt und dadurch unwirksam wird.

Der Preßrückstand wird ebenfalls gepulvert und mit kaltem Wasser zu einem dünnen Brei angerührt. Diesen Brei läßt man etwa 5 Stunden, am besten in hölzernen Bottichen stehen, damit die Bildung des Senföls aus der Myronsäure erst vollständig beendet ist, bevor die Destillation beginnt.

Viele Fabrikanten setzen der Masse gepulverten weißen Senf hinzu, weil dadurch die Ausbeute aus dem schwarzen Senf etwas größer werden soll.

Die Destillation geschieht am besten mittels direkten Wasserdampfs und zwar in gut verzinnten oder am besten eisernen emaillierten Destillierblasen, da Kupfer das Senföl zersetzt; man braucht dabei die Vorsicht, daß die Rezipienten, worin das Kondensationswasser und das ätherische Öl sich sammeln, luftdicht mit dem Kühler verbunden sind, und nur ein kleines Luftrohr vom Rezipienten direkt ins Freie führt. Es geschieht dies zum Schutze der Arbeiter, um sie möglichst vor den ungemein beißenden Dämpfen zu schützen.

Da das Senföl schwerer ist als Wasser, sammelt es sich am Boden der Vorlage; das überstehende Wasser, das eine ziemliche Menge Öl gelöst enthält, wird immer wieder zu neuen Destillationen benutzt (Kohobation). Aus dem letzten Quantum wird das gelöste Öl durch Auflösen von Glaubersalz ziemlich rein ausgeschieden. Es ist nämlich ein Erfahrungssatz, daß Salzlösungen, je konzentrierter sie sind, um so weniger andere Stoffe, z. B. ätherisches Öl in Lösung halten. Das

Senföl stellt eine wasserklare, höchstens gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit dar, von 1,022 bis 1,025 spez. Gew. und einem Siedepunkt 148°—152°.

Sein Geruch ist der bekannte Senfgeruch, doch ist dieser so außerordentlich scharf, daß er die Augen schon in ziemlicher Entfernung zu Tränen reizt; es ist daher große Vorsicht zu beobachten, und zwar um so mehr, da auch die Haut so stark dadurch gereizt wird, daß große Blasen bei der Berührung mit reinem Senföl entstehen.

Das Senföl besteht fast ganz aus Allylsenföl oder Isothiozyanallyl (C_3H_5NCS), daneben wechselnde Mengen von Zyan-Allyl und Schwefelkohlenstoff. Es werden heute auch große Quantitäten Senföl auf künstlichem Wege gewonnen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt gerade dieses synthetische Allylsenföl vor.

Man stellt zuerst aus dem Glyzerin durch Behandlung mit Oxalsäure den Allylalkohol her, verwandelt diesen in Jod- oder Bromallyl und setzt endlich dieses Produkt durch Rhodankalium in Rhodanallyl und in Jod- bezw. Bromkalium um. Das gewonnene Rhodanallyl wird dann durch Erhitzen in Senföl übergeführt.

Das auf diese Weise erhaltene Präparat weicht weder in physikalischer noch in chemischer Beziehung von dem echten Senföl ab.

Das Senföl ist mit Weingeist in jedem Verhältnis mischbar. Es ist von völlig neutraler Reaktion, daher ist die Fuchsinprobe auf Alkoholverfälschung zulässig. Mit Jod verpufft es nicht.

Um die Beimischung fremder Öle zu erkennen, soll man unter guter Abkühlung nach und nach 3 T. Senföl mit 6 T. Schwefelsäure mischen; war das Öl rein, so zeigt sich die Mischung nach 12 Stunden zähflüssig bis kristallinisch und nur gelb, keinesfalls dunkel gefärbt.

Auf Rhodanverbindungen prüft man, indem man 1 Teil Senföl mit 5 Raumteilen 90prozentigem Weingeist verdünnt und Eisenchloridlösung zutröpfelt, es darf keine Veränderung eintreten.

Etwa beigemengter Schwefelkohlenstoff zeigt sich bei fraktionierter Destillation im Wasserbade; der weit flüchtigere Schwefelkohlenstoff destilliert mit Leichtigkeit über, das Senföl nicht.

Anwendung. In der Medizin vielfach als äußeres Reizungsmittel der Haut, jedoch fast immer nur in starker Verdünnung, namentlich als Senfspiritus (1 T. Senföl, 49 T. Weingeist). Ferner als Zusatz zu Bädern und Haarwässern.

Unverdünnt wird es höchstens bei Wiederbelebungsversuchen Scheintoter angewandt.

Innerlich genommen, können schon verhältnismäßig kleine Dosen tödlich wirken. Hier und da wird das Senföl in den Senf- und Mostrichfabriken zur Verschärfung des Fabrikats benutzt.

Óleum Súccini. Bernsteinöl.

Bei der trockenen Destillation des Bernsteins gewinnt man neben der Bernsteinsäure eine braune, ungemein stinkende Flüssigkeit, die neben brenzlichen Produkten Kohlenwasserstoffe und Bernsteinsäure in

sehr variierenden Verhältnissen enthält. Dies ist das Oleum Succini crudum. Wird dieses, mit 6 T. Wasser gemischt, einer Rektifikation unterworfen, so gewinnt man das Oleum Succini rectificatum. Es stellt ein dünnflüssiges, farbloses, bald dunkler werdendes Öl dar, von starkem, unangenehmem Geruch und brennendem Geschmack. Spez. Gew. 0,860—0,890; es besitzt eine neutrale Reaktion und bedarf zu seiner völligen Lösung etwa 15 T. Weingeist von 90%.

Anwendung. Selten innerlich in kleinen Dosen als krampfstillendes Mittel, häufiger äußerlich gegen Zahnschmerz. Mitunter auch um das Anlaufen der Schaufenster zu verhindern.

Óleum Tanacéti. Rainfarnöl. Essence de Tanaisie. Oil of Tansy.

Durch Destillation des frischen, blühenden Krauts von Tanacetum vulgare gewonnen.

Es ist gelblich oder grünlich, dünnflüssig, von kräftigem, etwas kampherartigem Geruch des Krauts und von scharfem, bitterem Geschmack.

Spez. Gew. 0,925—0,955. Mit Jod verpufft es nicht und ist in gleichen Teilen Weingeist von 90% löslich.

Anwendung. Namentlich früher, jetzt nur selten, als wurmtreibendes Mittel. Größere Mengen wirken giftig infolge des Gehaltes an Thujon.

Bestandteile des Öls: Thujon, Kampher, Borneol.

Óleum Terebínthinae. Terpentinöl.
Essence de Térébenthine. Oil of Turpentine.

Wird durch Destillation der verschiedenen Terpentine (s. d.) mit Wasser gewonnen.

Das erste Produkt der Destillation ist vielfach noch gefärbt und von saurer Reaktion, wird daher durch nochmalige Rektifikation, unter Zusatz von etwas Kalk, gereinigt. Die saure Reaktion ist durch Spuren von Ameisensäure bedingt, die sich übrigens auch in altem, lange gelagertem Terpentinöl findet.

Große Mengen stellt man auch her durch Destillation von Abfallholz wie Kiefern- und Fichtenstümpfen, und besonders an der Westküste der Vereinigten Staaten durch Destillation des Holzes von Pinus resinosa und Pseudotsuga taxifolia, zweier Koniferen, die beim Anzapfen nicht genügend Terpentin liefern, oder als Nebenprodukt bei der Holzstoffgewinnung (wood turpentines). Die Stümpfe stammen meist von Pinus palustris der „long leaf pine“, so daß ein solches Öl häufig mit Long leaf Pine Oil bezeichnet wird. Zur Gewinnung dieser Holzterpentinöle bedient man sich auch schon der elektrischen Öfen. Oder man benutzt Kessel mit doppelten Wandungen. In dem Zwischenraum befindet sich ein schwer zersetzbarer Petroleumrückstand, der auf die hohe Temperatur von etwa 350° erhitzt werden kann. Hierdurch erreicht man eine gleichmäßige Erhitzung des zu verarbeitenden Materials, die 230° nicht überschreiten darf.

Diese Holzterpentinöle sind den Balsamterpentinölen (gum turpentine) für technische Zwecke gleichwertig, dürfen aber nicht als echtes Terpentinöl bezeichnet werden. Meistens werden diese Holzterpentinöle nach der Gewinnung durch trockene Destillation durch darauffolgende Destillation mit Dampf gereinigt. Als Nebenprodukte erhält man geringwertigere Öle (Kienöle), die auf Terpentinöl-Ersatzmittel verarbeitet werden.

Terpentinöl ist wegen seiner Billigkeit das wichtigste ätherische Öl und bildet einen ganz bedeutenden Handelsartikel.

Man unterscheidet im Handel namentlich drei Sorten: deutsches, französisches und amerikanisches Terpentinöl.

Deutschland produziert selbst sehr wenig, doch kommen unter dieser Bezeichnung auch österreichische und russische Öle in den Handel. Die ordinären Sorten dieser Art werden meist als Kienöl oder polnisches Terpentinöl bezeichnet. Sie werden nicht aus Terpentinen bereitet, sondern hauptsächlich als Nebenprodukt bei der Holzteerbereitung gewonnen, wo sie auf dem Teerwasser schwimmen und gewöhnlich unter Kalkzusatz nochmals destilliert werden. Diese Kienöle sind von unangenehmem Geruch, gelblich, noch wasserhaltig und geben deshalb mit Alkohol, andern ätherischen und fetten Ölen keine klaren Lösungen. Sie setzen meist stark ab, können für Lacke nicht gut verwendet werden, sondern dienen hauptsächlich als Zusatz zu Ölfarben für Außenanstriche, zum Verdünnen von Teer und in geringeren Mengen als Mottenmittel.

Das französische gilt als das beste, es wird aus dem Terpentin von Pinus Pinaster hergestellt, doch haben die meisten französischen Fabrikanten die Fabrikation sehr eingeschränkt. Amerika beherrscht den Markt fast allein. Wir erhalten das amerikanische Öl teils direkt, teils über England.

Die Gesamtproduktion Nord-Amerikas wird nach Schimmel & Co. auf etwa 450000 Fässer im ungefähren Wert von 30000000 Mk. angegeben. Auch Mexiko, Japanisch-Sachalin und Algier beginnen sich in großem Maßstabe der Terpentinölgewinnung zuzuwenden. Auf Japanisch-Sachalin sind Urwälder von sehr großer Ausdehnung, worin die Todokiefer Abies sachalinensis, die Yezokiefer Picea ajanensis und die Lärche in großen Mengen vorkommen. In Indien werden aus der Pinus longifolia bereits größere Mengen Terpentinöl hergestellt, die aber bisher noch nicht in erheblichem Maße auf den europäischen Markt gebracht wurden. Dieses Öl siedet erst bei höherer Temperatur, verdampft langsamer und hinterläßt größere Harzmengen als das amerikanische Terpentinöl.

Die Hauptimportplätze für Europa sind: London, Hamburg und Antwerpen.

Es ist dünnflüssig, muß völlig klar, farblos oder höchstens ganz schwach gelblich gefärbt sein, besitzt einen starken, je nach seinem Ursprung etwas verschiedenen Terpentingeruch und einen brennenden, bitterlichen Geschmack.

Das spez. Gewicht von reinem Terpentinöl ist 0,860—0,877, von Long leaf Pine Oil jedoch 0,941—0,954. Sein Siedepunkt

liegt bei 155° bis 165° C, der Entflammungspunkt zwischen 34°—35°. Von 90prozentigem Weingeist bedarf es 7 T. zu seiner Lösung; mit Jod verpufft es heftig, mit einem Gemisch von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure entzündet es sich. Es nimmt aus der Luft große Mengen von Sauerstoff auf und verwandelt diesen nach früherer Anschauung in Ozon, nach Engler und Weißberg indes bildet sich durch Sauerstoffaufnahme ein leicht zersetzliches Terpensuperoxyd; daher seine Anwendung als Bleichmittel für manche Stoffe z. B. Elfenbein. Diese bleichende Wirkung kann man häufig beobachten, wenn Terpentinöl in halbgefüllten Flaschen, mit Korkstopfen verschlossen, am Licht steht; die Korke erscheinen bald in ihrem unteren Teil gebleicht. Ebenso nimmt Terpentinöl eine große Menge Chlorwasserstoff auf und bildet damit eine feste, kristallinische, kampherartige Verbindung, Terpentinkampher oder künstlichen Kampher, Terpentinölmonochlorhydrat oder Pinenhydrochlorid.

Gutes Terpentinöl muß klar sein und darf, zwischen den Fingern gerieben, nicht klebrig erscheinen; es muß, in einem Schälchen erwärmt, fast ohne jeden Rückstand verdunsten und von völlig neutraler Reaktion sein.

Von Verfälschungen mit anderen äther. Ölen kann bei ihm des Preises wegen keine Rede sein. Es soll das Terpentinöl dagegen vielfach mit Petroleumbenzin verfälscht in den Handel kommen; hier gibt das spez. Gewicht am leichtesten einen Anhalt. Es sinkt bei 5% Zusatz auf 0,861, bei 10% auf 0,855 und bei 15% auf 0,847.

Auch Beimischungen von gewöhnlichem Petroleum, von Kienöl, leichtem Kampheröl und von Harzölen sind beobachtet worden. Auf Petroleum prüft man, indem man in zwei Uhrschälchen zwei gleich große Proben, die eine von anerkannt guter Qualität, die andere von dem zu untersuchenden Terpentinöl im Wasserbade erwärmt. Bei reinem Terpentinöl ist die Probe nach 5—7 Minuten bis auf einen minimalen Harzrückstand verdunstet; war das Öl dagegen mit Petroleum versetzt, so wird dieses nach der angegebenen Zeit im Schälchen zurückgeblieben sein, und läßt sich dann mittels einer feinen Wage der etwaige Zusatz ziemlich genau feststellen. Auch das Lösungsverhältnis in Weingeist läßt Petroleumzusatz erkennen.

Harzölzusatz verrät sich in gleicher Weise, und es hinterläßt ein mit diesem versetztes Terpentinöl, auf feines Seidenpapier gegossen, bei langsamem Verdunsten einen dauernden Fettfleck. Außerdem liegt der Siedepunkt unter 150°.

Kienöl erkennt man daran, daß ein Stückchen Kaliumhydroxyd, mit dem Öl zusammengebracht, sich sehr schnell mit einer gelbbraunen Schicht überzieht, was bei reinem Öl längere Zeit erfordert. Oder man mischt das zu untersuchende Öl mit einer Lösung von o-Nitrobenzaldehyd in wässerig-alkoholischer 2prozentiger Natronlauge — reines Terpentinöl nimmt hellgelbe Farbe an, Kienöl dagegen wird gelbbraun bis schwarz.

Auf Tetrachlorkohlenstoff, der zugesetzt wird, um infolge des höheren spezifischen Gewichts Verfälschung mit Benzin zu verdecken,

prüft man durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge, es scheidet sich Chlorkalium ab.

Läßt man Terpentinöl in offenen Schalen an der Luft stehen, so verdunstet es nur zum Teil, während der Rest Sauerstoff aufnimmt und dadurch verharzt. In diesem Zustand heißt es Dickö l und dient vielfach in der Glas- und Porzellanmalerei. In dünnen Schichten trocknet es allmählich zu einem glänzenden Lacküberzug ein.

Das Deutsche Arzneibuch verlangt für innerliche Zwecke unter der Bezeichnung Oleum Terebinthinae rectificatum, gereinigtes Terpentinöl, ein nicht verharztes Öl, dessen weingeistige Lösung blaues Lackmuspapier nicht röten darf.



Fig. 333.
Destillationsapparat zur Gewinnung des Edeltannenzapfenöls in der Schweiz.

Anwendung findet das Terpentinöl sowohl in der inneren als auch äußeren Medizin. Innerlich in kleinen Gaben als Diureticum (harntreibendes Mittel), äußerlich allein und mit verschiedenen anderen Mitteln zusammen zu Einreibungen, namentlich in der Volksmedizin; es dient hier als Hautreizungsmittel.

Vor allem aber findet das Terpentinöl eine großartige Verwendung in verschiedenen Zweigen der Technik. Es ist ein vorzügliches Lösungsmittel für Harze, Schwefel, auch Kautschuk, Phosphor usw., daher seine Verwendung in der Lackfabrikation und der Kautschukindustrie.

Endlich dient es als Zusatz zu Anstrichfarben; es bewirkt ein rasches Trocknen der Ölfarben, vermindert den oft nicht gewünschten Glanz und macht zugleich den Anstrich hart.

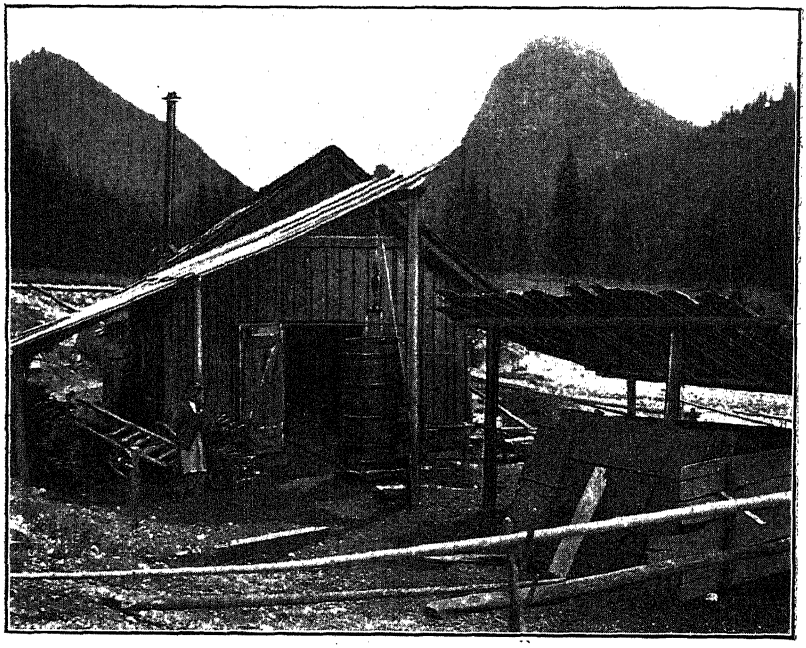


Fig. 334.
Destillationshütte zur Gewinnung von Latschenkieferöl in Tirol.

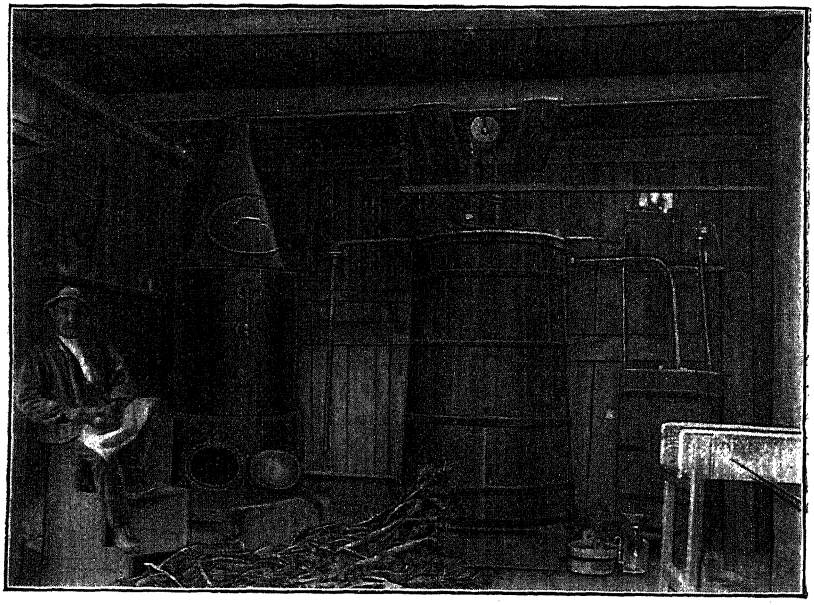


Fig. 335.
Inneres der Hütte zur Latschenkieferölgewinnung in Tirol.

Von anderen Terpentinölen sind noch zu nennen das Edeltannenzapfenöl, in der Schweiz, im Schwarzwald und in Thüringen aus den Zapfen von Pinus picea und Abies alba destilliert; es ist das eigentliche Templinöl, Oleum templinum. Die Zapfen werden von den sogenannten Brechern, die in die höchsten Wipfel der Weißtanne steigen, abgebrochen, heruntergeworfen und von den „Lesern", meist Knaben, aufgesammelt. Sie werden dann in den „Brennhütten", wo die Destillation vorgenommen wird, mit einem Hammer zerkleinert und kommen dann in die Destillierkessel (Fig. 333). Ferner das Latschen-, Latschenkiefer- oder Krummholzöl, Ol. Pumilionis, fälschlich auch Templinöl genannt, das durch Destillation der jungen Zweige von Pinus Pumilio in Niederösterreich, Tirol, Galizien und Siebenbürgen gewonnen wird (Fig. 334—335). Es hat viel Ähnlichkeit mit dem schon früher erwähnten Fichtennadelöl. Ist klar, farblos, von aromatisch terpentinölartigem Geruch und Geschmack, löslich in 12—15 Teilen Weingeist und hat ein spez. Gewicht von 0,865.

Das Latschenkieferöl wird gleich dem Edeltannenzapfenöl und Fichtennadelöl medizinisch zum Inhalieren und Einreiben und in der Parfümerie zur Herstellung des Tannenduftes verwendet.

Oleum Thymi. **Thymianöl. Essence de Thym. Oil of Thyme.**

Wird dargestellt aus dem frischen, blühenden Thymiankraut (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf. Frisch ist es gelblich bis grünlich, wird aber bald rotbraun, durch Rektifikation läßt es sich farblos herstellen.

Das meiste Öl kommt aus Spanien, Italien und Südfrankreich, wo das Kraut wild wächst, zu uns, wird aber vielfach, namentlich in den Leipziger Fabriken rektifiziert. Es ist dünnflüssig, von etwas kampherartigem, aber angenehmem Thymiangeruch und kräftig aromatischem Geschmack.

Spez. Gewicht 0,900—0,930. Siedepunkt 150°—160° C. Mit Jod verpufft es nicht, sondern löst Jod unter schwacher Erwärmung. Es bedarf von 90prozentigem Weingeist $^1/_2$ Teil, von 80prozentigem 3 Teile und von 70prozentigem 15—30 Teile zur klaren Lösung. In 3 Teilen einer Mischung aus 100 Raumteilen 90prozentigem Weingeist und 14 Raumteilen Wasser soll es sich klar lösen.

Nach dem Deutschen Arzneibuch soll das Öl mindestens 20% Thymol und Karvakrol enthalten. Man stellt dies fest, indem man 5 ccm Thymianöl mit 30 ccm einer Mischung aus 10 ccm Natronlauge und 20 ccm Wasser in einem graduierten Mischzylinder kräftig durchschüttelt und so lange beiseite stellt, bis die Laugenschicht klar geworden ist. Die darauf schwimmende Ölschicht darf nicht mehr als 4 ccm betragen.

Es besteht aus zwei verschiedenen Phenolen, dem Thymol und dem Karvakrol und ferner Zymol, Thymen, Linalool und Borneol.

Thymol wird vielfach isoliert dargestellt, indem man das Thymianöl mit starker erwärmter Natronlauge schüttelt, die entstandene kristallinische Verbindung von Thymolnatrium von dem flüssigen Thymen abpreßt und nun durch überschüssige Säure zersetzt. Durch Umkristalli-

sieren aus Äther erhält man Thymol, auch Thymiankampher, Thymiansäure oder Zymophenol genannt, in festen weißlichen Kristallen; von schwach thymianartigem Geruch und pfefferartig scharfem Geschmack. In Wasser ist es in etwa 1100 Teilen, in Alkohol, Äther, Chloroform in 1 Teile, in Natronlauge in 2 Teilen löslich, geschmolzen schwimmt es auf Wasser. In neuerer Zeit wird das Thymol größtenteils aus dem ätherischen Öl der Ajowanfrüchte, dem Ajowanöl dargestellt. Diese, im Handel vielfach Thymolsamen genannt, stammen von einer Umbellifere, Ptychotis Ajowan, die in Ostindien und der Levante kultiviert wird. Die Herstellung ist dieselbe wie aus dem Thymianöl. Auch auf synthetischem Wege kann es gewonnen werden.

Es dient als Antisepticum in den Fällen, wo die Karbolsäure zu stark wirkt. Ist ein beliebter Zusatz zu Zahn- und Mundwässern. Auch innerlich in Dosen von 0,25 g bis 0,5 g gegen Würmer.

In 4 Teilen Schwefelsäure löst sich Thymol bei gewöhnlicher Temperatur mit gelber, bei geringer Erwärmung mit rosenroter Farbe. Gießt man die Lösung in 10 Raumteile Wasser und läßt die Mischung bei 35° bis 40° mit einer überschüssigen Menge Bleiweiß unter wiederholtem Umschütteln stehen, um die überschüssige Schwefelsäure zu binden, so muß sich das Filtrat infolge der entstandenen Thymolsulfosäure auf Zusatz einer geringen Menge Eisenchloridlösung schön violett färben.

Löst man einen kleinen Kristall in 1 ccm Essigsäure, fügt 6 Tropfen Schwefelsäure und 1 Tropfen Salpetersäure hinzu, so muß die Lösung schön blaugrün werden.

Auf Karbolsäure prüft man, indem man der wässerigen Thymollösung Bromwasser zusetzt, es darf nur eine milchige Trübung, aber nicht ein kristallinischer Niederschlag (Tribromphenol) entstehen.

Óleum Unónae oder Anónae odoratíssimae.

Ylang-Ylangöl oder Orchideenöl. Essence de Ylang-Ylang. Oil of Ylang-Ylang.

Gewonnen durch Destillation mit Wasser aus den frischen, gelben Blüten der Unona oder Anona odoratissima, auch Cananga odorata genannt, eines Baumes aus der Familie der Unonazeen, der im ostindischen Archipel, auf Java, vor allem aber Manila heimisch ist; von dort kommt das sehr teure Öl hauptsächlich in den Handel. Kleinere Mengen werden auf Madagaskar, der hierzu gehörigen Insel Nossi Bé, auf Mayotto und Komoren und in Kochinchina destilliert. 350—400 kg Blüten geben 1 kg feinstes Öl neben $^3/_4$ kg Öl von geringerer Qualität. Auf Réunion, von wo ebenfalls große Mengen in den Handel kommen, gewinnt man aus 200 kg Blüten 2 kg Öl erster Sorte und 4 kg Öl geringerer Qualität, Kanangaöl, die Beschaffenheit des Öles ist demgemäß nicht so fein.

Es ist farblos bis schwach gelblich, ziemlich dickflüssig; von in der Verdünnung äußerst lieblichem Geruch. Spez. Gew. 0,935—0,950. In Alkohol löst es sich nur schwierig und etwas trübe; die Lösung klärt sich erst allmählich unter Absetzung weißer Flocken. Mit Jod erhitzt es sich unter Ausstoßung von Joddämpfen.

Als beste Marke gilt Sartorius von Manila.

Anwendung. In der Parfümerie: es ist aber hier nur in sehr starker Verdünnung anzuwenden.

Bestandteile des Öls: Pinen, Linalool, Geraniol, Essig- und Benzoesäureester u. a. m.

Kanangaöl, Oleum Canangae odoratae. Bei der Destillation der Blüten von Anona odoratissima geht anfangs ein weit feiner riechendes Öl über. Dieses wird getrennt aufgefangen und ist das eigentliche Ylang-Ylangöl. Die späteren Destillationsprodukte, die die Hauptmengen der Terpene und nur wenig der wohlriechenden Ester enthalten, kommen als Kanangaöl in den Handel. Es ist weniger fein von Geruch, löst sich in Alkohol selten klar auf und wird vor allem bei der Seifenparfümierung verwandt. Ylang-Ylangöle werden häufig mit Kokosfett und anderen fetten Ölen verfälscht. Ein Tropfen auf Papier gebracht darf keinen Fettfleck hinterlassen.

Es ist auch ein synthetisch hergestelltes Ylang-Ylangöl im Handel, das dem natürlichen Ylang-Ylangöl gleichwertig sein soll.

****Óleum Valeriánae.** **Baldrianöl. Essence de Valeriane. Oil of Valerian.**

Wird durch Destillation der Baldrianwurzel (s. d.) mit Wasser oder Wasserdampf gewonnen. Je nachdem man frisch getrocknete oder alte Wurzeln verwendet, erhält man Öle von verschiedenen äußeren Eigenschaften; aus frischen Wurzeln ein gelbliches oder grünliches, ziemlich dünnflüssiges, das erst mit der Zeit dick und braun wird, aus alten dagegen ein von vornherein braunes, dickflüssiges Öl. Es besitzt in hohem Grade den penetranten (durchdringenden), nicht gerade angenehmen Geruch der Baldrianwurzel und einen gleichen, etwas kampherartigen Geschmack. Spez. Gew. 0,930—0,955. Sein Siedepunkt beginnt bei 200° C und steigt bis fast 400° C.

Es zeigt infolge eines starken Gehalts an freier Valeriansäure eine saure Reaktion.

In gleichen Teilen Alkohol löst es sich; mit Jod gibt es keine Reaktion. Es besteht im wesentlichen aus Borneokampher und dessen Estern mit Ameisensäure, Essigsäure und Valeriansäure und ferner einigen Terpenen.

Anwendung. Nur in kleinen Dosen innerlich gegen krampfartige und hysterische Zufälle.

Óleum Vetivérae oder **Ivaranchúsae.** **Vetiveröl. Iwaranchusaöl. Essence de Vétiver. Oil of Vetiver.**

Wird dargestellt durch Destillation mit Wasserdampf aus den frischen Wurzeln von Andropogon muricatus oder A. squarrosus, einer Graminee Indiens, die auch auf Réunion kultiviert wird. Das Öl kommt vor allem von Réunion, wird aber auch in Deutschland, z. B. von Schimmel & Co. aus importierten Wurzeln dargestellt. Das Öl ist gelbbräunlich, dickflüssig; von eigentümlich starkem, etwas an Iris erinnernden Ge-

ruch; löslich in $1^1/_2$—2 Teilen 80 prozentigem Weingeist. Als Bestandteile sind Vetivenol und Vetivensäure festgestellt.

Es findet in der Parfümerie Verwendung und zwar als Verstärkungsmittel anderer Gerüche, es soll diese kräftiger und dauernder machen.

Óleum Vini. Óleum Vitis viníferae. Óleum Cognac.

Weinbeeröl. Kognaköl. Drusenöl. Önanthäther.

Essence de Lie de Vin. Oil of Cognac.

Dieses Öl, das in ungemein kleinen Mengen im Wein vorhanden ist, gibt diesem einen Teil seiner Blume und verleiht vor allem dem echten Weinsprit (Kognak) seinen eigentümlichen Geruch. Es ist ein Gärungsprodukt der Weinbeeren und lagert sich namentlich beim Gären des Mostes in der sich abscheidenden Weinhefe, Drusen oder Geläge genannt, ab. Aus dieser wird es durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen, nachdem die Drusen zuerst abgepreßt, dann mit Wasser angerührt und mit etwas Schwefelsäure angesäuert wurden.

2500 kg Drusen sollen 1 kg Kognaköl liefern; auch soll die Qualität des Weins, aus dem die Drusen gewonnen sind, von Einfluß auf die Güte des Öls sein.

Es ist gelblich bis grünlich, nochmals rektifiziert farblos; von starkem, fast betäubendem Geruch und brennendem, ziemlich unangenehmem Geschmack.

Wenn man es in ganz minimalen Mengen dem Weingeist zusetzt, verleiht es ihm den angenehmen Geruch des Kognaks.

Seiner chemischen Natur nach ist das Kognaköl ein zusammengesetzter Äther, der sog. Önanthäther, ätherartige Verbindungen der Kaprinsäure und der Kaprylsäure. Seitdem man seine Natur erkannt hat, wird es vielfach auf künstlichem Wege hergestellt; ein solches Öl ist weit billiger, besitzt aber nicht die feine Blume des echten Kognaköls, obwohl die Qualität sehr verbessert worden ist.

Óleum Zingíberis. Ingweröl. Essence de Gingembre. Oil of Ginger.

Wird durch Destillation des trockenen Ingwers (s. d.) gewonnen.

Es ist farblos bis gelblich, dünnflüssig; von kräftigem Ingwergeruch und angenehm aromatischem, aber nicht scharfem Geschmack. Spez. Gewicht 0,875—0,885. Sein Siedepunkt liegt bei 246° C.

Anwendung. In der Likörfabrikation.

Bestandteile des Öls. Kamphen, Phellandren und ein Sesquiterpen.

Cámphora. Kampher. $C_{10}H_{16}O$. Camphre du Japon.

Der offizinelle Kampher, der Laurazeenkampher, ist das Stearopten des Kampheröls. Er wird in rohem Zustand in sehr primitiver (einfacher) Weise im Vaterland des Kampherbaums (Cinnamomum Camphora oder Camphora officinarum, Familie der Laurazeen) gewonnen. Der Baum wächst in China, Japan, Kochinchina und verschiedenen Teilen

Ostindiens, wird in Amerika und Afrika kultiviert, doch sind es namentlich Japan und die japanische Insel Formosa, die die weitaus größten Mengen liefern. Hier gehen allerdings die alten Kampherbäume allmählich auf die Neige, doch wird beständig aufgeforstet, so wurden allein im Monat März 1909 an 28 Millionen junge Bäume gepflanzt. Und es besteht die Absicht, vom Jahre 1913 an 12 Jahre hintereinander alljährlich 3000 acres mit Bäumen zu bepflanzen. Auch in dem japanischen Idzugebiet und auf den Boninseln, auf Oshima und Hachijo sind größere Anpflanzungen gemacht. Neuerdings kommen auch aus China und Amerika größere Mengen Kampher. In China sollen große Kampherwaldungen sein. Auch in Deutsch-Ostafrika wird schon Kampher hergestellt. Es gelangten die ersten 5 Kisten Rohkampher von dort Ende Januar 1912 nach Hamburg.

Die Gewinnung des Kamphers bezw. des Kampheröls geschieht hauptsächlich in folgender Weise: Über einer sehr primitiv eingerichteten Feuerstelle, meist einem Backsteinofen, wird ein Kessel mit Wasser

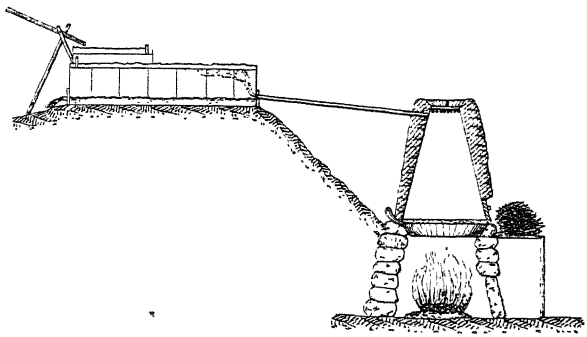


Fig. 336.
Japanischer Destillierapparat für Kampher.

angebracht. In den oberen Rand des Kessels wird ein konischer hölzerner Bottich, der außen mit Lehm und Zement beschlagen und unten mit einem Siebboden versehen ist, eingepaßt. Dieser Bottich wird durch eine an der Spitze befindliche Öffnung mit zu Spänen zerkleinertem Kampherholz gefüllt und darauf luftdicht mit Lehm und Zement geschlossen und durch eine gleiche Schicht mit dem Kessel verbunden. Aus dem oberen Teil des Bottichs geht ein Bambusrohr in ein flaches, eigentümlich geformtes Kastenbassin, das unten einige Zentimeter hoch mit Wasser gefüllt ist. Das Bassin ist durch Wände, die nur mit kleinen Öffnungen versehen sind, in verschiedene Abteilungen geteilt und nach oben durch einen in das Wasser eingetauchten umgekehrten Bretterkasten geschlossen und wird beständig von Wasser umspült. Der Vorgang ist nun folgender: Sobald das Wasser im Kessel siedet, streicht der Dampf durch die Kampherholzspäne, reißt hier das Kampheröl mit sich, und seine Dämpfe werden durch das Bambusrohr in die Kühlvorrichtung geleitet und hier auf dem Wasser und an den Wandungen verdichtet. Alle 24 Stunden wird der Bottich durch eine seitlich unten befindliche Öffnung entleert, von neuem mit

Kampherholzspänen gefüllt und alle 8 Tage der Kühlkasten geöffnet und das angesammelte Verdichtungsprodukt herausgenommen. Es bildet eine schmierige, krümlige Masse, aus der man die flüssigen Teile des Kampheröls durch Abtropfen und Pressen sondert und den festen, krümligen Teil als Rohkampher versendet (Fig. 336).

Der japanische Rohkampher kam früher meist über Holland in eigentümlichen, aus Bast und Stroh geflochtenen, sog. Tobben im Gewicht von 50 kg in den europäischen Handel, jetzt dagegen in mit Bleifolie ausgelegten Kisten von 50—75 kg Inhalt, und zwar gewöhnlich über England, wird jetzt aber auch in Japan selbst raffiniert und zu diesem Zweck an das Monopolamt nach Taihoku gesandt, da der Kampherhandel Monopol der Regierung ist und aller produzierter Kampher von ihr aufgekauft wird. Die Regierung läßt den Rohkampher jetzt in einer modern eingerichteten staatlichen Fabrik in Taikolen raffinieren, während sie früher den Rohkampher zur Reinigung privaten, nicht so gut ausgerüsteten Raffinieranstalten übergab. Es soll auf diese Weise ein besserer Kampher erzielt werden. Der in Japan raffinierte Kampher kommt in Tafeln in den Handel.

Der nach Europa gesandte Rohkampher wird durch Sublimation einer Reinigung unterworfen (raffiniert). Dies geschieht unter Hinzufügung kleiner Mengen Ätzkalk im Sandbad, entweder in gläsernen Kolben oder halbkugligen gläsernen oder eisernen Gefäßen, die mit einem abnehmbaren, gleichfalls halbkugligen und oben mit einer Öffnung versehenen Deckel geschlossen sind. Diese Sublimierdeckel werden durch einen Luftstrom gekühlt und an ihnen setzt sich der vorher dampfförmig gewordene Kampher in Krusten an, die nach dem Herausnehmen die bekannten Brote bilden.

Der raffinierte Kampher bildet weiße, fast durchsichtige, etwas zähe Massen, die sich leicht in kristallinisch kleine Stücke zerbröckeln lassen; er besitzt einen eigentümlich durchdringenden Geruch und einen gleichen, dabei etwas bitteren und brennenden, hinterher kühlenden Geschmack. Sein spez. Gewicht beträgt 0,990—0,995; er schmilzt bei 175° bis 179° und siedet bei 204° unter Bildung dichter, weißer Dämpfe, verflüchtigt sich aber schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich stark. In Wasser ist der Kampher sehr wenig löslich (1 : 1200), leicht dagegen in Alkohol, Äther, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen, sowie in Essigsäure und den Mineralsäuren; angezündet brennt er mit leuchtender, stark rußender Flamme. Kleine Stückchen Kampher, auf Wasser geworfen, geraten in kreisende Bewegung, die aber nicht eintritt, sobald das Wasser oder der Kampher Spuren von Fett enthält.

In neuester Zeit stellt man, hauptsächlich in Amani in Deutsch-Ostafrika, Versuche an, aus den Blättern des Baumes Kampher zu gewinnen, doch sind die Resultate noch nicht genug befriedigend.

Das Auftreten des Pinenhydrochlorids als Handelsprodukt unter der Bezeichnung künstlicher Kampher, Camphora artificialis, sein dem Kampher ähnliches Aussehen und der verhältnismäßig nur wenig abweichende Geruch machen eine Prüfung des Kamphers nötig, da eine Verfälschung mit diesem Kunstprodukt oder eine Unterschiebung

nicht ausgeschlossen erscheint. Zur Erkennung des Camph. artific. für sich und in Mischungen mit Kampher kann (nach Gehe & Co.) der Schmelzpunkt, der bei 115° liegt, herangezogen werden. Zusätze von 10% zum Kampher erniedrigen dessen Schmelzpunkt auf 170°—171°. Besser noch gelingt der Nachweis durch Verbrennen des Kamphers, Auffangen der Dämpfe in einem mit destilliertem Wasser genäßten Becherglas und Prüfung der durch Nachspülen mit destilliertem Wasser gewonnenen Flüssigkeit durch Silbernitratlösung.

„Entzündet man 1 g Kampher in einer Porzellanschale und fängt die sich entwickelnden Dämpfe in einem darüber gestülpten angefeuchteten Becherglas auf, spült den Inhalt des Glases und der Schale mit 10 g destilliertem Wasser auf ein Filter, so darf das Filtrat auf Zusatz von Silbernitratlösung keine Opaleszenz oder Trübung zeigen."

Auch ein synthetisch hergestellter Kampher ist im Handel. Er läßt sich nach Baselli auf folgende Weise feststellen: Man löst 5,0 Kampher in 50,0 Weingeist von 90% auf (oder man verwendet 50 g Spiritus camphoratus), fügt eine wässerige Lösung von 5,0 salzsaurem Hydroxylamin und 8,0 Ätznatron und außerdem noch soviel Weingeist zu, daß die Flüssigkeit klar bleibt. Nach anderthalbstündigem Erhitzen auf dem Wasserbade darf die Lösung durch Zugabe von Wasser nicht getrübt werden (Kamphen oder Isoborneol); der beim Neutralisieren der Lösung mit Salzsäure entstandene Niederschlag muß in einem Überschusse des Fällungsmittels und in Ätznatron löslich sein.

Anwendung. Der Kampher wird innerlich in Gaben bis zu $^1/_4$ g als erregendes Mittel bei Verfall der Kräfte, in Gaben von $^1/_2$—1 g als krampflinderndes und die Nerventätigkeit, namentlich die der Geschlechtsorgane, beruhigendes Mittel angewandt; Dosen von 3—4 g sollen Vergiftungserscheinungen, selbst den Tod hervorrufen können. Äußerlich gilt er als ein vorzüglich verteilendes und schmerzlinderndes Mittel bei Verrenkungen, rheumatischen Leiden usw. Technisch findet der Kampher als mottenwidriges Mittel, hier und da auch als erweichender Zusatz bei Spirituslacken eine ausgedehnte Verwendung, ferner bei der Bereitung des Zelluloids, des rauchlosen Schießpulvers und von Ledersatzstoffen.

Camphora trita, zerriebener Kampher, Kampherpulver. Läßt sich herstellen, wenn man die Kampherstücke in einem Mörser mit ein wenig Weingeist oder Äther befeuchtet; nach einigen Minuten lassen sie sich dann mit ziemlicher Leichtigkeit zu feinem Pulver zerreiben, das aber die unangenehme Eigenschaft hat, sich im Vorratsgefäß bald wieder zusammenzuballen. Dies geschieht nicht, wenn man das Pulver mit einigen Tropfen fettem Öl verreibt.

Der sog. Borneo-Kampher, $C_{10}H_{18}O$, Borneol, Sumatrakampher, Baroskampher, der in ganz Ostindien zu Heil- und religiösen Zwecken sehr hoch geschätzt und bezahlt wird, stammt von einem anderen riesigen Baum, Dryobalanops aromatica, Familie der Dipterokarpazeen. Er findet sich zwischen Rinde und Holz der Bäume, sowie in Spalten des Holzes abgelagert, kommt aber nicht in den europäischen Handel.

Wie man aus den oben angeführten chemischen Formeln beider Kamphersorten ersieht, unterscheiden sich diese nur durch ein + von H_2. Der Laurazeen-Kampher kann durch reduzierende Behandlung in Borneol oder Borneo-Kampher umgewandelt und das Borneol durch Oxydation in gewöhnlichen Kampher, in Laurazeen-Kampher übergeführt werden.

Kampheröl, Oleum Cámphorae, d. h. die flüssigen Anteile, die bei der Kamphergewinnung abfallen, und etwa dreimal soviel wie Kampher betragen, kam früher nicht nach Europa. Es enthält bis zur Hälfte noch Stearopten, Kampher, in Lösung, der zuerst daraus gewonnen wird. Das zurückbleibende Kampheröl wird jedoch seit wenigen Jahrzehnten in immer größeren Mengen in Europa importiert und in bedeutendem Umfang verarbeitet.

Dieses rohe Kampheröl ist verschieden, meist grünlich gefärbt, von sehr penetrantem Geruch und ein ungemein gemischter Körper. Man hat in ihm neben etwas festem Kampher, der noch darin aufgelöst ist, Eukalyptol, Safrol, Eugenol und verschiedene Kohlenwasserstoffe aufgefunden. Bei der Verarbeitung wird daraus vor allem der Kampher, dann durch fraktionierte Destillation Safrol (s. d.) und endlich das sog. leichte Kampheröl hergestellt. Letzteres ist farblos, von starkem, aber nicht unangenehmem Geruch, besitzt ein spez. Gew. von 0,895 bis 0,900 und einen Siedepunkt von 175° C. Seine Hauptbestandteile sind Pinen, Kamphen, Phellandren und Dipenten.

Es hat in hohem Grade die Fähigkeit, Fette, Harze und Kautschuk zu lösen; besitzt ferner vor dem Terpentinöl den großen Vorzug der geringeren Feuergefährlichkeit, denn während der Entflammungspunkt desselben bei 34°, liegt der des Kampheröls erst bei 45° C. Es findet aus diesen Gründen in der Lackfabrikation, ferner als Reinigungsmittel für Druckplatten und Typen eine immer größere Verwendung. Man benutzt es auch in der Seifenfabrikation, um stinkenden Fetten den üblen Geruch zu nehmen, es soll sich hierzu ganz vorzüglich eignen. Das nach der Gewinnung des leichten Kampheröls bei 240°—300° übergehende Produkt ist das schwere Kampheröl.

Es wird ebenfalls als Seifenparfüm benutzt und enthält in der Hauptsache Safrol, Zineol, Eugenol und Terpineol.

Der Rückstand heißt blaues Kampheröl und wird auf Desinfektionsmittel verarbeitet oder in der Kautschukindustrie als Lösungsmittel benutzt.

Der Weltbedarf an Kampher soll 8—9 Millionen kg betragen, wovon etwa 70% an die Zelluloidindustrie, 2% an die Schießbaumwollfabriken gehen; 15% werden zu Desinfektions- und Desodorierungszwecken, 13% zu medizinischen Präparaten verwendet.

Gruppe XIX.

Flüssige und feste Fette.

(In dieser Gruppe werden auch die tierischen Fette behandelt werden, da sie sowohl ihrer chemischen Konstitution nach, als auch in ihren physikalischen Eigenschaften den pflanzlichen Fetten ganz ähnlich sind. Aus praktischen Gründen ist die Einreihung der Fette bei den Rohdrogen und Halbfabrikaten beibehalten, schon darum, weil diese, ähnlich den ätherischen Ölen, keine einfachen, chemischen Verbindungen, sondern fast immer Gemische verschiedener Körper, in nicht immer konstanten Mischungsverhältnissen sind; ihre Einreihung in die chemische Abteilung empfiehlt sich daher nicht.)

Fette sind, chemisch betrachtet, ihrer Hauptmasse nach Salze, d. h. Verbindungen von Säuren mit basischen Körpern; sie sind gleich dem Essigäther Fettsäureester, d. h. Verbindungen der verschiedenen in den Fetten enthaltenen Fettsäuren mit den Oxydhydraten von Alkoholradikalen, meist des Glyzeryl- oder Lipyloxydhydrats oder Glyzerins ($C_3H_5(OH)_3$). Man nennt sie deshalb Glyzeride. Sie sind dadurch entstanden, daß der Wasserstoff der Hydroxylgruppe im Glyzerin durch ein Fettsäureradikal ersetzt ist. Bei Wachs und Walrat treten jedoch Zeryl- und Zetyloxydhydrat, bei Wollfett Cholesterin, ein Alkohol von der Formel $C_{27}H_{45}OH$ an Stelle des Glyzerins. Sehr verschieden dagegen sind die Säuren, die in den Fetten vorhanden sind, und zwar sind es auch in den einzelnen Fetten wiederum eine ganze Reihe Säuren, die deren Eigentümlichkeit bedingen. Sämtliche Fettsäuren gehören einer sog. homologen Reihe an, d. h. sie sind alle nach ein und demselben Schema zusammengesetzt und unterscheiden sich untereinander nur durch ein + oder — von CH_2 z. B.

Propionsäure . . .	$C_3H_6O_2$
Buttersäure . . .	$C_4H_8O_2$
Valeriansäure . . .	$C_5H_{10}O_2$
Kapronsäure . . .	$C_6H_{12}O_2$ usw.

Mit der wachsenden Menge der Kohlenstoff-Atome nimmt die Flüchtigkeit der Fettsäuren ab, so daß Säuren, die über 12 Atome Kohlenstoff enthalten, nicht mehr unzersetzt verflüchtigt werden können. Ebenso steigt mit der Menge des Kohlenstoffs der Schmelzpunkt der Fettsäuren.

Neben den gebundenen Fettsäuren enthalten alle Fette auch kleine Mengen freier Säure, die wahrscheinlich sogar für die Verdaulichkeit und den Geschmack der Fette maßgebend sind.

Physiologisch betrachtet sind die Fette Absonderungsprodukte des tierischen und pflanzlichen Lebens; sie bilden sich höchst wahrscheinlich durch Umsetzung des Stärkemehls und der ihm verwandten Stoffe. Die Fette sind bei den Tieren entweder unter der Oberhaut abgelagert, (Speck), oder sie hüllen die Unterleibsorgane ein (Flomen), oder sie sind zwischen die Muskelsubstanz eingeschichtet, oder werden aus der

Leber gewonnen (Lebertran), oder sie sind in der Milch der Säugetiere emulsionsartig vorhanden; ferner bilden sie den Hauptbestandteil des Hirns und der Knochenhöhlen (Mark). Bei den Pflanzen finden sich Spuren von Fett fast in allen Teilen; in größeren Mengen sind sie aber nur im Samen, zuweilen auch im Fruchtfleisch enthalten. Gewonnen werden sie entweder, wie dies besonders bei den tierischen Fetten der Fall ist, durch Ausschmelzen bei etwas erhöhter Temperatur, oder wie bei den pflanzlichen Fetten, durch Pressen, Auskochen mit Wasser oder Extraktion. Die Pressung geschieht kalt oder bei mäßiger Erwärmung; letztere Methode liefert zwar eine größere Ausbeute, als die kalte Pressung, dafür aber weniger feines Fett. Bei jeder Pressung, ob kalt oder warm, kommen wässerige und schleimige, eiweißartige Bestandteile in das Fett, von denen es erst allmählich durch längeres Lagern und Absetzenlassen befreit werden kann. Diese Beimengungen sind ein Hauptgrund des raschen Verderbens und machen die Fette oder Öle für manche Zwecke fast unbrauchbar. Bei den gröberen Ölen entfernt man sie dadurch, daß man die Öle mit einigen Prozenten englischer Schwefelsäure schüttelt und dann absetzen läßt; die schleimigen Bestandteile werden verkohlt und sinken schneller zu Boden (Raffinieren des Rüböls). Alle diese Übelstände werden vermieden, wenn man das Fett mittels geeigneter Lösungsmittel extrahiert, hierzu wählt man Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther oder Chlorkohlenstoff. Die zerkleinerten Substanzen werden in geschlossenen Räumen extrahiert und die leicht flüchtigen Lösungsmittel im Wasserbade abdestilliert; auf diese Weise resultieren Fette, die von vornherein frei sind von schleimigen und wässerigen Beimengungen. Leider ist die Methode immerhin zu umständlich und auch zu kostspielig, um überall angewandt werden zu können. Die Fette werden nach ihrem Aggregatzustand in 3 Gruppen geteilt: 1. flüssige Fette oder fette Öle (hierher gehören die meisten Pflanzenfette); 2. halbweiche oder butterartige Fette (Butter, Schmalz usw.); 3. feste Fette (Talg, Wachs, Spermazet).

Alle Fette sind leichter als Wasser, jedoch schwankt ihr spez. Gewicht, je nach Alter und Darstellungsweise. Sie sind völlig unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem (Rizinusöl ausgenommen), etwas mehr in kochendem Alkohol, in jedem Verhältnis mischbar mit Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Ölen. Alle Fette sind nicht flüchtig, d. h. sie lassen sich nicht ohne Zersetzung destillieren; bei höherer Temperatur stoßen die meisten von ihnen scharfe, die Augen stark zu Tränen reizende Dämpfe aus, herrührend von Akrolein, einem Zersetzungsprodukt des Glyzerins, und noch später entwickeln sie leichtentzündliche, mit russender Flamme brennende Gase (Anwendung der Fette zu Leuchtzwecken). Mit erhitzten Wasserdämpfen unter höherem Druck zusammengebracht, zersetzen sie sich in ihre Bestandteile (Darstellung von Stearinsäure und Glyzerin); mit Ätzalkalien oder kohlensauren Alkalien in wässeriger Lösung erwärmt, bilden sie mit diesen in Wasser und Weingeist lösliche Verbindungen, die sog. Seifen. Diese sind als Salze der Alkalien mit den

in den Fetten enthaltenen Säuren aufzufassen. Scheidet man die entstandenen Seifen durch Kochsalz aus ihren Lösungen aus, so findet sich in der wässerigen Flüssigkeit, neben überschüssigen Salzen, ein eigentümlicher Körper, den man früher Ölsüß, jetzt Glyzerin, Glyzeryloxydhydrat oder Lipyloxydhydrat nennt. Erhitzt man Metalloxyde, namentlich Bleioxyd unter Zusatz von Wasser mit Fetten, so entstehen sog. Pflaster, d. h. ölsaure Metalloxydverbindungen; wäscht man diese mit Wasser aus, so findet sich auch hierin das Glyzerin. Aus diesen Verhältnissen geht hervor, daß die Fette Verbindungen von verschiedenen Fettsäuren mit einer gemeinsamen Base sind, und zwar, mit Ausnahme von Walrat, Wachs und Wollfett, ist es immer dieselbe Base, das eben genannte Glyzerin oder Lipyloxydhydrat. Wir können die Fette, wie schon anfangs gesagt, betrachten als Fettsäure-Äther. Die hauptsächlichsten in den Fetten vorkommenden Säuren sind die Olein- oder Elainsäure und die Palmitin- und Stearinsäure. Die letzten zwei herrschen in den festen, die erste in den flüssigen Fetten vor. Auch die festen Fette werden bei höherer Temperatur flüssig, der Temperaturgrad, bei dem dies eintritt, heißt Schmelzpunkt und dient hauptsächlich zur Erkennung ihrer Reinheit. Die Bestimmung des Schmelzpunktes siehe Seite 36. Umgekehrt scheiden die flüssigen Fette bei niederer als der mittleren Temperatur feste Fette ab und werden dadurch mehr oder weniger starr; nur einige, z. B. das Leinöl, vertragen Temperaturen bis zu — 15° C. ohne zu erstarren. Der Erstarrungspunkt der einzelnen Öle schwankt nach ihrem Alter und Bereitungsweise sehr bedeutend. Geruch und Geschmack sind bei frischen Fetten fast immer schwach und milde; angefeuchtetes Lackmuspapier zeigt bei ihnen keine saure Reaktion. Kommen Fette mit Luft und Feuchtigkeit, namentlich bei Gegenwart von Sonnenlicht in Berührung, so werden sie, wie der Ausdruck lautet, ranzig; sie reagieren dann sauer, der Geruch wird streng und der Geschmack meist kratzend. Es ist dies die Folge einer Oxydation bezw. teilweisen Spaltung der Fette in Glyzerin und freie Fettsäuren, die beide teilweise zu unangenehm riechenden und sauer reagierenden Stoffen oxydiert werden, außerdem tritt eine Veresterung der freien Säuren mit den durch Gärung aus den vorhandenen Kohlehydraten entstandenen Alkoholen ein. Da diese Stoffe z. T. flüchtig sind, verleihen sie dem Fett ihren eigentümlichen Geruch und Geschmack. So beruht der unangenehme Geruch ranziger Kuhbutter auf dem Vorhandensein von Buttersäureäthylester. Derartig ranzig gewordene Fette lassen sich durch Auswaschen mit einer ganz dünnen Natriumbikarbonatlösung bedeutend aufbessern.

Alle fetten Öle werden durch die Einwirkung der Luft allmählich etwas dickflüssiger; einzelne von ihnen erhärten in dünnen Schichten zu einer durchsichtigen, festen Masse, andere bleiben selbst in den dünnsten Lagen schmierig. Nach diesen Eigenschaften teilt man sie in trocknende (Leinöl, Mohnöl usw.) und nicht trocknende (Mandelöl, Olivenöl usw.) Öle. Die trocknenden Öle enthalten eine besondere Ölsäure, die sog. Linolsäure. Einzelne, z. B. das Sesamöl, stehen zwischen diesen beiden Gruppen, sie heißen unbestimmte Öle.

In neuester Zeit ist es auch gelungen, fette Öle zu härten, d. h. ihnen eine feste Konsistenz zu geben, z. B. Rizinusöl zu einem klingend harten Körper umzuwandeln. Es geschieht dies unter Zuhilfenahme von fein verteiltem Metall, z. B. Platin, Palladium, Kupfer und Nickel, wodurch man unter geeigneten Umständen den Ölen Wasserstoff zuführt.

Aus all dem vorhergesagten geht hervor, daß wir die sämtlichen Fette möglichst vor Luft und Licht geschützt, an kühlem Ort aufzubewahren haben.

Bei der großen äußerlichen Ähnlichkeit der einzelnen Fette untereinander und bei dem Mangel an wirklich scharfen, einfacheren charakteristischen Reaktionen, gehört die Prüfung auf ihre Reinheit, bezw. Verfälschung zu den schwierigsten Aufgaben. Der praktische erfahrene Geschäftsmann wird vor allem durch Geschmack und Geruch prüfen. Eine schlechte Beschaffenheit der Fette ist hierdurch leicht zu erkennen, weit schwieriger aber die Vermischung mit anderen billigeren Fetten, denn es möchte selbst dem erfahrensten Kenner schwer werden, durch Geruch und Geschmack absolut reines und frisches Sesam- und Erdnußöl im Olivenöl zu erkennen. Hier muß die chemische Untersuchung zu Hilfe kommen, und es gelingt auch durch sie die hauptsächlichsten Verfälschungen zu erkennen. Man hat für die Prüfung der Fette eine ganze Reihe verschiedener Methoden vorgeschlagen, doch führen sie häufig, wie schon oben gesagt, nicht zu einem scharfen, sicheren Resultat. Die erste Frage bei einer Untersuchung muß daher immer sein, welche Fette können im gegebenen Fall überhaupt zur Verfälschung benutzt sein? Preis und äußere Beschaffenheit ziehen hierbei schon ziemlich enge Grenzen. Die verschiedenen Methoden, welche sich ohne große Schwierigkeiten von jedermann zur Prüfung benutzen lassen, sind folgende.

1. Die Elaidinprobe. Sie beruht darauf, daß, wenn man gleiche Volumina Öl und mäßig starke Salpetersäure zusammenmischt, dann ein Stückchen Kupferblech oder -Draht hinzufügt und die Mischung der Ruhe überläßt, die nicht trocknenden Öle innerhalb 2—24 Stunden sich in eine feste, verschiedenartig gefärbte Masse verwandeln. Die unbestimmten Öle werden hierbei nur zum Teil fest, die trocknenden dagegen bleiben gänzlich flüssig. Durch die Zeit des Erstarrens, die bei den einzelnen Ölen sehr verschieden ist, und durch die Färbung lassen sich häufig schon Beimengungen erkennen, ebenso die Verfälschung trocknender Öle mit nicht trocknenden. An Stelle der mäßig starken Salpetersäure und des Kupferdrahts kann auch gleich rauchende Salpetersäure verwendet werden, die man mit gleichem Volumen Wasser verdünnt. Die bei der Elaidinprobe auftretende salpetrige Säure hat die Eigenschaft das in den nicht trocknenden Ölen vorhandene flüssige Triolein in das isomere feste Elaidin überzuführen.

2. Die Prüfung mit konzentrierter Schwefelsäure von 1,800 spez. Gewicht. Hierbei verfährt man folgendermaßen. In ein kleines Porzellanschälchen, sehr gut sind hierzu die Farbennäpfchen aus dem Tuschkasten zu benutzen, gibt man 10—15 Tropfen des zu unter-

suchenden Öls, läßt dann vorsichtig 1 Tropfen Schwefelsäure in die Mitte fallen und beobachtet nun die Farbenveränderungen, die um den Schwefelsäuretropfen stattfinden. Einige Öle zeigen hierbei charakteristische Färbungen z. B. Hanföl grasgrün, Sesamöl gelbgrün, Baumwollsamenöl gelb bis bräunlich, Lebertran kirschrot, nach dem Umrühren violett, gewöhnlicher Tran blutrot, nach dem Umrühren dunkelrot usw. usw.

3. Zu etwa 5 g Öl bringt man 8—10 Tropfen einer erkalteten Mischung aus 1 Teil Schwefelsäure und 2 Teilen Salpetersäure und schüttelt damit stark durch. Man beobachtet die eintretenden Farbenveränderungen, die auch hier charakteristisch sind; z. B. läßt sich im Olivenöl die Gegenwart von Sesam- oder Baumwollsamenöl konstatieren. Beide zeigen, während die Mischung bei reinem Olivenöl eine weißgrünliche Färbung annimmt, eine rötliche bezw. bräunliche Färbung. Das Sesamöl ist wiederum vom Baumwollsamenöl durch die später anzuführende Salzsäureprobe zu unterscheiden.

Außer den hier angeführten einfachen Prüfungsmethoden sind eine ganze Anzahl verschiedener Prüfungsarten durchgearbeitet und empfohlen worden, die aber für den Drogisten deshalb nicht recht praktisch sind, weil sie nur bei beständiger Übung in maßanalytischen Arbeiten zu brauchbaren Unterscheidungen führen. Hierher gehört namentlich die sog. Hübelsche Jodadditionsmethode, die darauf beruht, daß die ungesättigten Säuren in den Fetten mit Jod gesättigte Verbindungen eingehen. Überhaupt hat man auf den Säuregehalt der Fette verschiedene Prüfungsmethoden basiert, die aber an dem Fehler leiden, daß der Säuregehalt bei den einzelnen Fetten durch Alter, Bodenbeschaffenheit und Art der Gewinnung bedeutend schwankt, so daß Verfälschungen nur selten mit Sicherheit zu konstatieren sind. Solche Methoden sind die Ermittelung des Säuregrades, der Säurezahl und der Verseifungszahl.

Bei Ermittelung des Säuregrades stellt man fest, wieviel Kubikzentimeter Normal-Kalilauge nötig sind, um die in 100 g Fett vorhandene freie Säure zu neutralisieren.

Bei Ermittelung der Säurezahl stellt man fest, wieviel Milligramm KOH (Kaliumhydroxyd) erforderlich sind, um die freien Fettsäuren, die in 1 g wasserfreiem Fett vorhanden sind, zu neutralisieren. Man bedient sich hierbei des Titrierverfahrens mit $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge.

Bei Ermittelung der Verseifungszahl werden die in 1 g Fett überhaupt enthaltenen Fettsäuren mit KOH gesättigt. Also sowohl die freien als auch die in den Estern vorhandenen Fettsäuren.

Eine andere Methode beruht auf einer Erhitzung der Fette mit alkoholischer Silbernitratlösung (s. Artikel Schmalz). Die einzelnen Fette verhalten sich hierbei verschieden reduzierend auf die Silberlösung, so daß bei einigen charakteristische Färbungen eintreten.

Weiter hat man gefunden, daß verdünnte Karbolsäure (9 Teile kristall. Säure, 1 Teil Wasser) von verschiedenen Ölen ungleiche Mengen

löst, während eine solche Säuremischung Mineralöle gar nicht löst. Die Methode eignet sich daher vor allem zur Erkennung von Mineralölen in fetten Ölen. 10 Vol. Säuremischung vermögen z. B. 10 Vol. Olivenöl klar zu lösen, sind ihm aber nur einige % Mineralöl zugefügt, so wird die Mischung trübe.

Unter der Bezeichnung Kunstfette finden sich Pflanzenfette z. B. Kokosöl (s. d.) im Handel. Meist Fette, die leicht ranzig werden, wurden sie früher nur zu technischen Zwecken, wie zur Seifenfabrikation verwandt. Heute dagegen finden sie in gereinigtem Zustande eine große Verwendung als Speisefett bezw. Butterersatz und kommen unter allen möglichen Namen in den Handel, wie Palmin, Kunerol, Vegetalin usw.

Ein anderer Butterersatz ist die Margarine, die Kunstbutter. Erfinder dieses Produktes ist der Franzose Mège Mouriès, der im Auftrage Napoleons III. dieses Produkt schuf. Als Rohmaterial hierfür dient der Rindertalg frisch geschlachteter Rinder. Der Talg wird durch Waschen in Wasser von 17° von Blut befreit, mit Maschinen zerkleinert, geschmolzen und nun wieder langsam abgekühlt. Bei einer Temperatur von 25°—30° preßt man die leichter schmelzbaren Bestandteile, das Oleomargarin (Triolein mit etwas Tripalmitin und Tristearin) ab, während der sogenannte Preßtalg, bestehend aus Tristearin und Tripalmitin, zurückbleibt und zur Stearinsäurefabrikation dient. Die abgepreßten etwa 60% Oleomargarin vermischt man mit Sesamöl, wovon laut Margarinegesetz vom 15. Juli 1897 in 100 Teilen Kunstbutter mindestens 10 Teile vorhanden sein müssen, schmilzt das Gemisch, färbt es und verarbeitet es mit Milch und Wasser zu einer homogenen Emulsion. Diese Emulsion läßt man durch einen Hahn abfließen und zerteilt sie durch eiskaltes Wasser in kleine, frischer Butter ähnliche Klümpchen, die mit Maschinen geknetet, gesalzen und in Formen gebracht werden. Neuerdings verwendet man auch an Stelle des Oleomargarins häufig Kokosfett und Mischungen mit Erdnußöl. Der Zusatz von Sesamöl ist reichsgesetzlich vorgeschrieben, um Kunstbutter von Naturbutter unterscheiden zu können. Man weist Kunstbutter nach amtlicher Vorschrift vom 1. April 1898 folgendermaßen nach: Ist die Margarine frei von Dimethylamidoazobenzol und anderen Farbstoffen, die sich mit Salzsäure rot färben, so schüttelt man 5 ccm des geschmolzenen Fettes mit 0,1 ccm alkoholischer Furfurollösung (1 Volumen farbloses Furfurol, 100 Volumen absoluter Alkohol) und 10 ccm Salzsäure (spez. Gewicht 1,19) mindestens eine halbe Stunde lang kräftig durch. Infolge des Vorhandenseins von Sesamöl muß die Salzsäure deutlich rot gefärbt werden und darf die Rotfärbung nicht alsbald wieder verschwinden. Enthält das Fett jedoch Farbstoffe, die Salzsäure rot färben, so müssen diese zuvor entfernt werden, indem man 10 ccm geschmolzenes Fett mit 10 ccm Salzsäure von 25% wiederholt je eine halbe Minute lang schüttelt.

Flüssige Fette.

Óleum Amygdalárum dulce seu expressum. Mandelöl.

Huile d'Amande douce. Oil of Almond.

Durch kalte Pressung der süßen oder bitteren Mandeln gewonnen; Ausbeute 40—50%; klar, blaßgelb, ziemlich dünnflüssig, vollkommen geruchlos; Geschmack milde, süß. Spez. Gew. 0,915—0,920. Ist ein nicht trocknendes Öl.

Erstarrt erst bei —20°, scheidet bei —10° noch keine festen Bestandteile aus; in 60 Teilen kaltem und 20 Teilen kochendem Alkohol löslich. Das Öl der süßen und bitteren Mandeln unterscheidet sich in keiner Weise.

Prüfung. In Frankreich werden sehr viel Pfirsichkernöl und Aprikosenkernöl, die auch in Deutschland gepreßt werden (Oleum Amygdalarum gallicum bezw. germanicum, richtiger Ol. Seminum seu Nucum Persicorum) für das Mandelöl substituiert. Sie sind in ihrem Äußeren dem Mandelöl gleich, lassen sich aber erkennen, wenn man das Öl mit der Schwefelsäure- und Salpetersäuremischung schüttelt; reines Mandelöl wird weiß, Pfirsichkernöl und Aprikosenkernöl rosenrot. Wird die Mischung dunkelrot, so läßt dies auf Zusatz von Sesamöl schließen; ob Sesamöl zugesetzt ist, erkennt man durch folgende Probe. Man schüttelt 1 Vol. Öl mit 1 Vol. roher Salzsäure, in der ein wenig Zucker aufgelöst ist. Nach ½stündigem Stehen erscheint die untere Salzsäureschicht bei Gegenwart von Sesamöl schön rot gefärbt. Diese Probe zeigt noch 10% Zumischung an. Oder man prüft auf Pfirsichkern- und Aprikosenkernöl, zugleich auch auf Erdnuß-, Sesam-, Mohn- und Baumwollsamenöl, indem man 1 ccm rauchende Salpetersäure mit 1 ccm Wasser und 2 ccm Mandelöl bei 10° kräftig schüttelt, so muß die Mischung weiß, aber nicht rot oder braun werden und sich nach 2 bis 6 Stunden in eine weiße feste Masse und eine kaum gefärbte Flüssigkeit scheiden. Olivenöl verrät sich durch den Geruch, dunklere Farbe und dickere Konsistenz. Bei der Elaidinprobe scheidet sich also bei reinem Mandelöl die Masse weiß aus, während bei Verfälschungen die Masse gelb, rot oder braun gefärbt ist. Um eine Verfälschung mit Paraffinöl, das unverseifbar ist, festzustellen, läßt man 10 ccm Mandelöl mit 15 ccm Natronlauge und 10 ccm 90prozentigem Weingeist bei 35°—40° so lange stehen, bis die Mischung sich geklärt hat, fügt man nun 100 ccm Wasser hinzu, so soll eine klare Lösung entstehen.

Erdnußöl verrät sich auch durch eine Abkühlung auf —8° bis —10°. Mandelöl bleibt klar, vermischte Öle trüben sich (vergl. auch Ol. Arachidis).

Anwendung. Innerlich als reizlinderndes Mittel, meist in Form von Emulsionen, äußerlich zu Salben und Einreibungen.

Óleum Arachidis. Erdnußöl. Erdmandelöl. Arachisöl. Arachideöl. Erdpistazienöl.

Arachis hypogaea. Leguminosae, Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Papilionatae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Südamerika, in Südfrankreich, Spanien, Ostindien usw. kultiviert.

Das kalt gepreßte Öl ist in seinem Äußeren dem Mandelöl sehr ähnlich und unterscheidet sich durch langsameres Erstarren bei der Elaidinprobe; heiß gepreßtes ist weit dunkler und hat einen an Bohnen erinnernden Geruch und Geschmack. Es wird aus den geschälten Samen, die unter der Erde reifen und etwa 50% Fett enthalten, gewonnen.



Fig. 337.
Arachis hypogaea. B und C Früchte.

Die Erdnüsse werden hauptsächlich von Argentinien, Vereinigten Staaten von Nordamerika, Spanien, Ägypten, China und Japan und von den deutsch-afrikanischen Kolonien in Deutschland eingeführt. Für Deutsch-Ostafrika ist die Erdnuß ein sehr wichtiger Artikel. Sie wird von unsern schwarzen Landsleuten als Nahrungsmittel und als Steuerzahlungsmittel benutzt (Fig. 337).

Deutschland führte im Jahre 1911 über 70 Millionen Kilo Erdnüsse ein, wovon $1^1/_2$ Millionen von Deutsch-Ostafrika kamen. Das meiste Öl wird in Marseille und Bordeaux gewonnen, aber auch große Mengen in Deutschland selbst und in Spanien. Die Rückstände der Pressung, die Erdnußkuchen bilden ebenfalls einen bedeutenden Handelsartikel

als beliebtes Futtermittel und werden nach dem Ursprungsland bezeichnet. Es ist ein nichttrocknendes Öl. Spez. Gewicht 0,916—0,929. Kalt gepreßtes Arachisöl ist eines der besten Speiseöle. Warm gepreßtes oder durch Extraktion gewonnenes Öl wird in der Seifenfabrikation, auch als Brennöl verwendet. Man weist Erdnußöl wie folgt nach: Etwas Öl wird etwa $^3/_4$ Stunden im Wasserbade mit alkoholischer Kalilauge (20 KOH + 50 Weingeist von 90%) erwärmt. Darauf setzt man es einer Temperatur von -6^0 aus. Es wird sich kristallinisches arachinsaures Kalium abscheiden. Auf Vermischung mit Sesamöl prüft man durch die Zuckersalzsäureprobe (s. Ol. Sesami) oder man prüft gleich mit Furfurol. Man schüttelt 5 ccm Erdnußöl kräftig mit 0,1 ccm weingeistiger Furfurollösung (2 + 98) und 10 ccm rauchender Salzsäure mindestens eine halbe Minute lang, es darf die wässerige Schicht nach der Trennung keine rote Farbe zeigen. Diese Prüfung ist so empfindlich, daß sogar sehr geringe Mengen, die unabsichtlich bei der Fabrikation mit hineingekommen sind, dadurch nachgewiesen werden. Um eine direkte Verfälschung nachzuweisen, eignet sich die Soltsiensche Zinnchlorürlösung (s. d.), diese färbt sich erst rot, wenn 2% Sesamöl zugegen sind.

†** Óleum Crotónis. Ol. Tíglii. Krotonöl. Huile de croton. Croton Oil.

Croton Tiglium. Euphorbiacéae, Wolfsmilchgewächse.

Ostindien. China. Südasien.

Das Öl wird durch Auspressen der geschälten gepulverten Samen gewonnen.

Es stellt ein gelbliches bis bräunliches Öl von der Konsistenz des Olivenöls dar. Das schwächere gelbliche stammt von Ostindien, das bräunliche, stärker wirkende ist das englische. Geruch schwach, etwas unangenehm ranzig. Auf den Geschmack ist es schlecht zu prüfen, weil es, mit der Haut in Berührung gebracht, gefährliche Entzündungen hervorruft. Aus diesem Grunde muß auch bei der Pressung größte Vorsicht beobachtet werden, namentlich ist jede Erwärmung zu vermeiden, da hierbei Dämpfe entstehen, die gefährliche Entzündungen der Schleimhäute hervorrufen. Ausbeute 20—30%. Das Öl ist in 2 Raumteilen absolutem Alkohol beim Erwärmen löslich. Spez. Gew. 0,940—0,960 (Fig. 338).

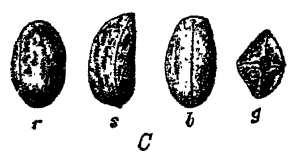


Fig. 338.
Croton Tiglium.

Bestandteile. Neben den gewöhnlichen Bestandteilen der fetten Öle, Tiglinsäure und Krotonolsäure. Letzterer wird die hautreizende und purgierende Wirkung des Öls zugeschrieben.

Anwendung. In sehr kleinen Gaben innerlich als drastisches Purgiermittel (15 Tropfen gelten schon als tödliche Dosis). Äußerlich mit anderen Fetten vermischt, als Hautreizungsmittel; in solcher Mischung auf den Unterleib gerieben, wird es leicht von der Haut resorbiert und ruft starken Durchfall hervor.

Óleum Gossýpii. Baumwollsamenöl. Kottonöl.

Huile de coton. Cotton-Oil.

Gossýpium herbáceum. G. arbóreum u. a. m. *Malvacéae*, Malvengewächse.

Asien, Afrika, Amerika kultiviert.

Dieses Öl wird aus den Samen der Baumwollstauden durch Pressung gewonnen. Die bräunliche Farbe, die es nach dem Pressen zeigt, wird ihm durch Digestion mit Natriumbikarbonatlösung und Tonerde entzogen. Ein so raffiniertes Öl ist von der Farbe und der Konsistenz des Olivenöls, frisch von mildem Geruch und Geschmack und kommt unter der Bezeichnung Floridaöl in den Handel; es wird aber sehr leicht ranzig und dann streng riechend. Es erstart bei -2^0. Bei der Schwefelsäureprobe zeigt es braunrote Färbung, ebenso mit der Mischung aus Schwefelsäure und Salpetersäure. Bei der Silbernitratprobe bräunt es sich ebenfalls. Außer zur Verfälschung von anderen Ölen und Schweineschmalz dient es namentlich zur Seifenfabrikation, in Nordamerika auch zu Speisezwecken.

Um Baumwollsamenöl nachzuweisen, mischt man 5 ccm Öl in einem trockenen Reagenzglase mit 5 ccm Amylalkohol und 5 ccm einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff (1 : 100), schließt das Reagenzglas mit einem durchbohrten Stopfen, in den man ein 60 bis 80 cm langes Glasrohr (Steigrohr) einfügt, und erhitzt die Mischung eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbade. Es tritt eine orangerote Färbung ein (Halphensche Reaktion).

Baumwollsamenöl wird durch wässerige Natronlauge nicht vollständig verseift. Durch Ausziehen der zerkleinerten, getrockneten Seife mit Chloroform erhält man eine fettige Masse.

Die Preßrückstände, die Baumwollsaatkuchen, werden gemahlen und stellen ein gelbes Pulver, das Baumwollsaatmehl dar, ein beliebtes Viehfutter. Hieraus wird ein Extrakt hergestellt und unter der Bezeichnung Laktagol in den Handel gebracht. Es dient zur Vermehrung der Milchsekretion bei Frauen und Kühen.

Oleum Jécoris Asélli. Lebertran.

Huile de foie de morue. Cod-Liver-Oil.

Der Lebertran ist ein flüssiges Fett, das aus den Lebern verschiedener Fische der Gattung Gadus gewonnen wird. Es sind dies namentlich Gadus morrhua der Kabeljau, Gadus callarias der Dorsch, und Gadus aeglefinus der Schellfisch.

Die Heimat dieser Fische ist der Nordatlantische Ozean, aus dem sie zu gewissen Zeiten in oft ungeheuren Zügen aufsteigen, um in den seichteren Ufergewässern ihren Laich abzusetzen, vor allem an den Küsten Norwegens, Schottlands und New-Foundlands in Nord-Amerika. Diese drei Punkte liefern den gesamten Lebertran des Handels, doch kommt für den deutschen Bedarf fast ausschließlich Norwegen in Betracht; hier ist es besonders die alte, von der Hansa gegründete Stadt Bergen, die den ganzen Handel mit Lebertran vermittelt. Die eigent-

liche Fabrikation findet aber nicht hier, sondern ein ganzes Stück nördlicher, auf der Lofoteninselgruppe statt. Diese Inseln liegen zwischen dem 68°—70° nördlicher Breite, und hier auf diesen öden, größtenteils unbewohnten Inseln konzentriert sich in den Monaten Januar bis Mai fast der ganze norwegische Fischfang, da der Zug der Fische seit Jahrhunderten hierher gerichtet ist. Die Gewinnung des Lebertrans geschah früher auf sehr primitive Weise, so daß die damals erhaltenen Sorten nur wenig den heutigen Anforderungen an einen guten Lebertran entsprachen. Man betrieb die Gewinnung nur nebenher bei der Bereitung des Stockfischs, und da diese alle Hände in Anspruch nahm, wurden die Lebern in große Fässer gefüllt und darin der Sonnenwärme bis nach Beendigung der eigentlichen Stockfischsaison überlassen. Dann ließ man das freiwillig aus den Lebern ausgetretene Fett als besten, als sog. hellen blanken Lebertran ab; hierauf wurden die Lebern ausgepreßt, und das bei dieser Pressung gewonnene Öl hieß gelber blanker Tran; schließlich wurden die Lebern auch noch mit Wasser ausgekocht und das Fett abgefüllt. Diese dritte Sorte war nach dem Klären dunkel, braun, ziemlich dickflüssig und von widerlichstem Geschmack und Geruch, da die Lebern durch das lange Stehen in der Sonne in eine gewisse Gärung übergegangen waren. Heute wird die Fabrikation vielfach von besonderen Gesellschaften und auf weit rationellere Weise betrieben. Man vermeidet für die guten Sorten vor allem das lange Liegen der Lebern und sucht sie im Gegenteil möglichst frisch zu verarbeiten. Die Lofoten-Kompagnie unterhält eigene kleine Dampfer, die die Lebern von den Fischerböten während der Fahrt abholen und tagtäglich ans Land bringen oder gleich auf den Schiffen selbst auf Dampftran verarbeiten. Die frischen Lebern werden zuerst sortiert, für die beste Lebertransorte, den Dampftran, nur die besten Lebern verwendet, die weniger guten Lebern aber für geringwertigere Sorten beiseite gelegt. Die frischen Lebern werden nun gereinigt und sofort in Kesseln mittels Dampf mäßig erwärmt. Der so erhaltene Dampftran wird einer Kälte bis unter 0° ausgesetzt, dadurch von den leicht erstarrenden Bestandteilen getrennt und stellt dann den Dampftran des Handels dar, Oleum Jecoris album vapore paratum. Dieser Tran ist in den besten Sorten nur blaßstrohgelb von Farbe und von mildem, nur schwach fischartigem Geruch und Geschmack. Die Rückstände bei der Dampflebertranfabrikation werden dann gleichwie die Rückstände bei der Bereitung des Rohtranes durch allmähliches stärkeres Erwärmen, Auskochen und Auspressen auf dunkler gefärbte Produkte, auf blanken gelbbraunen oder braunblanken und braunen Lebertran verarbeitet. Die geringeren Lebern werden auf Roh-Medizinaltran oder gelben Lebertran verarbeitet, der aber nicht den Anforderungen entspricht, die an einen Lebertran für medizinische Zwecke gestellt werden müssen, und den das Deutsche Arzneibuch auch nicht zuläßt. Ein solcher Tran ist in seinen Bestandteilen verändert und enthält schädlich wirkende Stoffe, die sogenannten Ptomaine, wahrscheinlich durch Zersetzung von Eiweißstoffen entstanden. Die Lebern werden in Fässer gepackt, worin sie so lange bleiben, bis sie in Fäulnis übergegangen

sind. Die oberen Schichten des aus den Lebern geflossenen Fettes werden abgeschöpft, geklärt, und bilden den gelben, gelbblanken oder Roh-Medizinaltran. Die unteren Schichten sind dunkler gefärbt, die unterste, dunkelste bildet den Gerbertran. Sämtliche Handelssorten werden schließlich geklärt. Oleum Jecoris flavum bezw. fuscum.

Eine Zeitlang kam eine fast farblose Ware in den Handel, da sie jedoch auf chemischem Wege gebleicht war, war sie dem Ranzigwerden sehr stark ausgesetzt und erwies sich auch sonst medizinisch wenig wirksam.

Guter Dampf-Lebertran muß völlig blank, von stroh- bis goldgelber Farbe sein, sowie von mildem Geschmack und Geruch und von nur schwach saurer Reaktion. Spez. Gew. 0,924—0,932. Mit Alkohol befeuchtetes blaues Lackmuspapier in den Tran getaucht, darf sich nur schwach röten.

Bestandteile. Der Lebertran enthält, neben den gewöhnlichen Bestandteilen der Fette, Spuren von Jod, Brom und Cholesterin. Außerdem eigentümliche Farbstoffe (Lipochrome), die sich mit Schwefelsäure blau färben.

Die Prüfung des Lebertrans daraufhin, ob wirklich reiner Lebertran vorliegt, ist sehr schwierig. Das Deutsche Arzneibuch läßt einen Tropfen in 20 Tropfen Chloroform lösen und dann mit einem Tropfen Schwefelsäure durchschütteln; hierbei tritt eine violettrote, später braun werdende Färbung ein, wenn das zu untersuchende Öl Lebertran ist oder enthält. Ein Gemisch von 15 Tropfen Lebertran mit 3 Tropfen rauchender Salpetersäure färbt sich beim Schütteln feurig rosa, später zitronengelb. Eine andere Probe ist die, daß man 1 Volum des fraglichen Trans mit 2 Volumina Schwefelsäure durchschüttelt und dann gegen ein brennendes Licht hält, die Mischung muß hierbei klar und dunkel-weinrot erscheinen, erst allmählich bräunt sie sich. Waren fremde Öle zugegen, so ist die Mischung trübe und mißfarbig.

Da der Lebertran zu den trocknenden Fetten gehört, so zeigt die Elaidinprobe mit Kupfer und schwacher Salpetersäure (s. d.) etwaige Beimengungen nicht trocknender Öle an. Oder man schüttelt kräftig 1 ccm rauchende Salpetersäure, 1 ccm Wasser und 2 ccm Lebertran miteinander und stellt 1 bis 2 Tage beiseite. Die Mischung darf nicht ganz oder teilweise erstarren, sondern nur dicklich werden. Guter Lebertran darf erst bei 0^0 ganz geringe Mengen festes Fett abscheiden, während andere Trane dies schon bei $+ 5^0$ tun; im übrigen geben auch hier Geruch und Geschmack das beste Kriterium ab.

Im Jahre 1912 wurden in der Lofotengegend 99,2 Millionen Fische gefangen, die 76211 Hektoliter ungeklärten Dampftran und 34010 Hektoliter gelben oder Roh-Medizinaltran lieferten. Nach der Klärung betrug die Gewinnung 59000 Tonnen zu 100 kg Dampftran und etwa 16000 Tonnen gelben Medizinaltran.

Anwendung. Die besseren Sorten des Lebertrans dienen in der Medizin zum innerlichen und äußerlichen Gebrauch. Innerlich namentlich gegen alle skrophulösen Krankheiten, dann auch zur allgemeinen Kräftigung schwächlicher Kinder und älterer Personen und zwar gelten als wirksame Bestandteile die freien Fettsäuren, indem sich die

Glyzeride des Lebertrans sehr leicht spalten, auch emulgiert sich der Lebertran leichter als andere Fette, während man früher die Wirkung dem Brom und Jod zuschrieb. Äußerlich wird er, namentlich in der Tierarzneikunde, bei Hautkrankheiten angewandt. Die ordinären Sorten werden in der Gerberei, der Seifenfabrikation und zum Fetten von Lederzeug in großer Menge gebraucht.

Unter dem Namen Eisenlebertran kommen verschiedene eisenhaltige Mischungen in den Handel, die aber fast alle nicht haltbar sind, sondern in kurzer Zeit, selbst bei ganz vorsichtiger Aufbewahrung, ranzig werden.

Gewöhnlicher Tran oder Fischtran, Oleum piscium, Oleum ceti wird durch Ausschmelzen des Speckes aller möglichen Seetiere gewonnen, wie Seehunde, Walfische, Haifische, Delphine, Pottfische und anderer. Er bildet eine braune, unangenehm riechende Flüssigkeit, zeigt stark sauere Reaktion und scheidet bei 0° sehr große Mengen festes Fett ab. Verwendung gleich den schlechten Sorten des Lebertrans. Er wird mitunter mit Harzöl oder Paraffinöl verfälscht und man prüft hierauf wie folgt:

5 g Tran werden mit alkoholischer Kalilauge verseift, der Alkohol verdunstet und der Rückstand in heißem Wasser gelöst. Es muß sich eine klare Seifenlösung ergeben.

Oleum Líni. Leinöl. Huile de lin. Linseed Oil.

Es ist das durch kalte oder warme Pressung, oder durch Extraktion gewonnene Öl des Leinsamens (s. d.). Kalte Pressung liefert ein weit helleres, goldgelbes, milderes Öl, doch nur eine Ausbeute von 20—22 %, während warme Pressung 25—27 % eines dunkleren, strenger riechenden Öls gibt. Das Deutsche Arzneibuch schreibt kaltgepreßtes Öl vor. Die Extraktionsmethode, die gerade beim Leinöl sehr angezeigt ist, da sie ein schleimfreies Produkt liefert, soll 30—33 % ergeben. Die gepulverten Preßkuchen, Placenta Lini, finden größtenteils als Viehfutter, in geringerem Maße auch medizinisch als Farina Lini zu erweichenden Umschlägen Verwendung. Frisches Leinöl ist sehr stark schleimhaltig, und da dies seine Verwendung zur Malerei beeinträchtigt, läßt man es in ausgemauerten Zisternen durch Absetzen klären. Gutes Leinöl soll 1—2 Jahre gelagert haben; es ist goldgelb bis bräunlich, je nach seiner Bereitungsweise; es muß vollständig blank sein und einen milden, nicht zu strengen Geruch zeigen. Sein spez. Gew. schwankt zwischen 0,930—0,940. Bei —15° wird es dickflüssig, bei —27° fest. Es gehört zu den trocknenden Ölen, erstarrt also bei der Elaidinprobe auch nach 24 Stunden nicht. Setzt man es in dünner Schicht der Luft aus, so trocknet es unter Vermehrung des Gewichts zu einer durchsichtigen, harzartigen Masse ein, die sich nicht mehr in Petroleumäther löst, Oxylinolein.

Das Leinöl besteht zu reichlich 80 % aus dem Glyzeride der Leinölsäure, das übrige aus Glyzeriden der Stearinsäure, Palmitinsäure, Ölsäure und Myristizinsäure.

Prüfung. Das Leinöl war früher, bei höheren Preisen, zahlreichen Verfälschungen ausgesetzt; heute, wo sein Preis gewöhnlich niedriger ist als der aller anderen Öle, kommen fremde Beimengungen seltener vor. Beim Engroshandel bedient man sich wohl der Fischerschen Ölwage zur Prüfung, doch liefert diese so gut wie gar kein sicheres Resultat, da die Öle, welche beigemengt werden können, selbst bei großem Zusatz das spez. Gewicht zu wenig ändern, um irgend einen festen Anhalt zu geben. Sicherer ist die Elaidinprobe, die eine Verfälschung anzeigt, sobald ein nicht trocknendes Öl zugesetzt ist. Da die Öle, um welche es sich bei der Verfälschung handelt, meist solche von Kruziferen sind, die sämtlich Schwefel enthalten, so lassen sie sich durch eine leicht auszuführende Probe rasch erkennen. Man erhitzt in einem Probierröhrchen etwas Leinöl fast bis zum Sieden und setzt nun ein wenig Bleiglätte zu; sind Rüböl, Rapsöl, Senföl und ähnliche Öle vorhanden, so zeigt sich ein schwarzer Niederschlag durch Entstehung von Schwefelblei, reines Leinöl bräunt sich nur etwas; oder indem man 20 ccm des Öls in 5 ccm Äther löst und 5—10 Tropfen einer alkoholischen Lösung von Silbernitrat (1 : 50) zufügt. Eine nach mehrstündigem Stehen an einem dunklen Ort entstehende Braunfärbung oder ein dunkler Niederschlag von Schwefelsilber zeigt die Anwesenheit eines Kruziferenöls an. Eine andere Probe ist die, daß man in einem Schälchen 20 Tropfen des zu untersuchenden Leinöls mit 5 Tropfen Schwefelsäure verrührt; ist das Öl rein, so entsteht bald eine feste braune Harzmasse, war es dagegen vermischt, so wird nur ein Teil fest, während das beigemengte Öl flüssig bleibt. Grüne Färbung des flüssig bleibenden Teils zeigt Hanföl an. Um auf Mineralöle und Harzöle zu prüfen, verseift man 10 g Öl durch Erwärmen mit 15 g Kalilauge und 3 g Weingeist. Die Seife muß sich in Wasser und Weingeist klar lösen. Weitere Prüfung des Leinöls auf Mineral- und Harzöle siehe Artikel Leinölfirnis.

Die Hauptproduktionsländer für Leinöl sind Holland, Deutschland England und Rußland. England verarbeitet meist ausländischen Leinsamen, namentlich ostindischen, ägyptischen und auch russischen. Das englische und russische Öl stehen dem holländischen im Wert nach, ebenso auch vielfach das deutsche. In Westdeutschland, der Rheingegend wird viel holländischer Samen verarbeitet, so daß ein gutes Öl erzielt wird, in Ostdeutschland dagegen preßt man das Öl vielfach aus russischem Samen, der bis zu 50 %, und aus ostindischem Samen, der bis zu 30 % Verunreinigungen enthält. Außerdem werden in Harburg große Mengen la Plata-Samen besonders nach der Extraktionsmethode auf Öl verarbeitet, die eine gute Ware liefern. Deutschland deckt überdies seinen Bedarf bei weitem nicht durch eigne Produktion, sondern führt große Quantitäten fremden Öls ein.

Als Ersatz des Leinöls wird neuerdings das Öl der in Kamerun wachsenden Liane Plukenetia conophora empfohlen. Es soll dem Leinöle sehr ähneln und gut trocknen.

Auch das Gummibaumsamenöl, das sich in den Samen bis fast zu 50 % findet, soll dem Leinöl gleichen.

Anwendung. Medizinisch nur selten, meist äußerlich als Kalkliniment gegen Brandwunden (1 T. Öl, 1 T. Kalkwasser); häufiger in der tierärztlichen Praxis. In manchen Gegenden wird das Leinöl von den ärmeren Volksklassen als Speiseöl benutzt. Hierzu kann aber nur kalt gepreßtes angewandt werden. In großen Massen wird es in der Technik benutzt zur Bereitung der Buchdruckerschwärze, von Schmierseifen, vor allem in der Malerei, teils für sich allein, teils zur Darstellung von Firnissen und Lacken (s. d.).

Óleum Moríngae nucum. Behenöl. Beenöl.

Dieses sehr feine Öl kommt nur sehr selten in den deutschen Handel; es wird größtenteils in Frankreich zur Darstellung der Blumenöle benutzt. Man gewinnt es durch Pressen der Behennüsse von Moringia nux Behen. Es ist blaßgelb, geruchlos, von feinem Geschmack und bei $+15^0$ dickflüssig. Sein spez. Gewicht ist 0,910—0,912. Es wird sehr schwer ranzig.

Óleum Olivárum. Oliven- oder Baumöl. Huile d'olive. Olive Oil.

Olea Europáea. Oleacéae, Ölbaumgewächse.

Mittelmeerländer.

Der ursprünglich in Asien heimische Ölbaum wird jetzt in zahlreichen Varietäten in sämtlichen Küstenländern Südeuropas und Nordafrikas kultiviert, vor allem in Südfrankreich, Italien, Spanien, auch Portugal, Griechenland und Palästina, neuerdings auch in Kalifornien, Südaustralien und in Tiflis bei Batum. Das Öl wird durch Pressung des Fruchtfleischs bezw. der ganzen Frucht dargestellt. Diese hat die Form und etwa die Größe unserer Pflaumen und ist von grünvioletter oder blauvioletter Farbe. Nicht nur das Fruchtfleisch, sondern auch der Samen enthält Öl, das aber, weil streng von Geschmack, nicht zu Speiseöl benutzt werden darf. Man unterscheidet im Handel hauptsächlich 3 Sorten Olivenöl.

1. Oleum Olivarum Provinciale. Unter der Bezeichnung Provenceröl wurden früher alle mit größerer Sorgfalt bereiteten Olivenöle, die zu Speisezwecken dienen sollen, verstanden, während die Bezeichnung Provenceröl heute mehr und mehr Gattungsname für gute Speiseöle wird, wie sie in der Provence gehandelt werden. Es hat dies seine Berechtigung insofern, als ja schon die aus Italien stammenden Olivenöle, sogar die geringeren Bariöle als Provenceröl galten. Der Name Provenceröl stammt daher, daß aus der Provence, namentlich aus der Gegend von Aix, die feinsten Sorten Olivenöl in den Handel kommen. Nächst diesem sind die Öle von Nizza, Lucca und Genua sehr geschätzt. Zur Darstellung werden die Früchte eben vor ihrer völligen Reife gepflückt, entsteint, zerquetscht und nun in die Pressen gebracht. Das zuerst ohne Anwendung von Druck ausfließende Öl ist sehr hell, von vornherein klar und die teuerste Sorte, die unter dem Namen Jungfernöl, Huile de vierge, Oleum Olivarum Provinciale vierge in den Handel kommt. Das durch Anziehen der Pressen gewonnene Öl ist etwas dunkler, anfangs trübe und klärt sich erst durch längeres Lagern

(meist in gemauerten Zisternen). Gutes Provenceröl ist blaß- bis gelb, von sehr mildem, süßem Geschmack und schwachem, aber eigentümlichem, angenehmem Geruch. Es ist ziemlich dickflüssig, beginnt bei + 10° sich zu trüben, setzt schon bei + 6° grobkörnige oder schuppige, weißliche Massen ab und erstart bei 0° gänzlich; die minder feinen Qualitäten des Öls erstarren schon bei höheren Temperaturen. Spez. Gewicht 0,915—0,918.

2. Oleum Olivarum commune oder **citrinum** oder **viride, Baumöl.** Die bei der ersten Pressung gewonnenen Preßkuchen werden mit Wasser gekocht und dann heiß gepreßt. Ebenso werden hierbei die angegangenen und überreifen Früchte, sowie die zerquetschten Samen mit verwendet. Das resultierende Öl ist sehr trübe, dunkelgelb bis bräunlich oder grünlich gefärbt und von unangenehmem, strengem Geruch. Auch die hierbei gewonnenen Preßkuchen werden noch weiter auf Öl verarbeitet, indem man sie, mit Wasser angemengt, monatelang einer Art von Gärung überläßt und dann nochmals auspreßt. Die Franzosen nennen diese Sorte Gorgon oder Huile d'enfer, Höllenöl, wegen ihres widerlichen penetranten Geruchs. Oder die Rückstände werden getrocknet, mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen und dieser wieder abdestilliert. Dieses Öl heißt Sulfuröl. Diese beiden letztgenannten Öle finden als Maschinenschmiere oder Brennöl Verwendung. Die geschilderte Gewinnung dieser verschiedenen Olivenöle erfährt naturgemäß in den einzelnen Gegenden gewisse Abänderungen, im großen und ganzen ist sie jedoch die gleiche.

3. Oleum Olivarum album, weißes Baumöl. Setzt man geringeres Speise-Olivenöl oder Baumöl in offenen Zinkkästen oder auch in hellen Glasflaschen monatelang dem Licht aus, so wird es farblos, zugleich aber auch ranzig. Die Bleichung kann auch auf chemischem Wege durch Schütteln mit einer Lösung von übermangansaurem Kalium unter späterem Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure geschehen. Das durch Absetzen von der wässerigen Lösung getrennte Öl wird schließlich durch Schütteln mit Natriumbikarbonat von der anhängenden Säure befreit. Das Ol. olivar alb. war früher offizinell, diente auch vielfach zum Einölen von Gewehrteilen usw., eine Anwendung, zu der es seiner ranzigen Beschaffenheit wegen sehr wenig geeignet ist. Heute ist es ziemlich obsolet, dient nur noch hier und da in der Volksmedizin.

Das sog. Uhrmacheröl wird hergestellt, indem man vom erstarrten Olivenöl die flüssig gebliebenen Teile abpreßt und filtriert.

Olivenöl besteht aus ungefähr 70% Glyzeriden der Ölsäure, etwa 25% Glyzeriden der Palmitin-, Stearin- und Arachinsäure, ferner etwas freier Ölsäure und Cholesterin.

Anwendung der Olivenöle. Die feineren Sorten dienen vor allem zu Speisezwecken, und ist daher beim Einkauf ganz besonders auf reinen Geschmack und Geruch zu achten. Medizinisch werden sie gegen Gallensteine, Unterleibskrankheiten und als gelindes Abführmittel angewendet. Das gewöhnliche Baumöl wird medizinisch namentlich zur Bereitung des Bleipflasters benutzt, findet sonst auch technisch eine

bedeutende Anwendung. In den südlichen Ländern vielfach als Brennöl, hauptsächlich aber zur Bereitung der unter dem Namen Venetianer-, Marseille- oder Spanische bekannten Ölseifen. Die besseren Sorten werden in Frankreich ebenfalls zur Bereitung feiner Toiletteseifen angewandt.

Prüfung. Gerade die feineren Sorten des Olivenöls unterliegen zahlreichen Verfälschungen, und es ist nicht immer leicht, diese durch Geruch und Geschmack zu entdecken; eine genauere Prüfung ist daher stets anzuempfehlen. Die Öle, um die es sich handeln kann, sind vor allem Sesam-, Erdnuß- und Baumwollsamenöl, hier und da vielleicht auch Mohnöl: letztere Beimengung ist durch die Elaidinprobe (siehe Einleitung) zu erkennen. Olivenöl als nicht trocknendes Öl erstarrt nach etwa 8 Stunden vollständig zu einer festen krümligen Masse; ist Mohnöl zugegen, so bleibt dieses als trocknendes Öl, selbst nach längerer Zeit, flüssig. Arachisöl weist man auf die bei dem Artikel Oleum Arachidis angegebene Art durch Ausscheidung von arachinsaurem Kalium nach. Für Sesam- und Baumwollsamenöl genügt die Probe mit der Schwefelsäure- und Salpetersäuremischung, die noch 10 % Beimengung anzeigt. Man schüttelt in einem Gläschen etwa 10 g des Öls mit 1—2 g der Säuremischung kräftig durch. Reines Olivenöl erscheint weißgrünlich, bei Verfälschung mit Sesamöl und Baumwollsamenöl dagegen bräunlich. Zur Unterscheidung dieser beiden benutzt man dann die charakteristische Reaktion des Sesamöls mit Salzsäure und Zucker, wie sie beim Mandelöl angegeben ist. Oder man schüttelt in einem Reagenzglase kräftig 5 ccm Olivenöl mit 10 ccm Petroleumäther und 2,5 ccm Zinnchlorürlösung (siehe Zinnchlorür), bis ein gleichmäßiges Gemisch entstanden ist, läßt das Reagenzglas in Wasser von 40° so lange stehen, bis sich die Zinnchlorürlösung wieder abgeschieden hat und taucht es darauf in Wasser von 80°, so darf sich innerhalb 3 Minuten keine deutliche Rotfärbung zeigen. Baumwollsamenöl weist man auch mit der Halphenschen Reaktion nach, wie sie unter Oleum Gossypii angegeben ist. Das gemeine Baumöl soll vielfach mit Rüböl oder anderen Kruziferenölen vermengt werden; diese zeigen bei der Schwefelsäureprobe gewöhnlich eine starke Bräunung und lassen sich dann durch Erhitzen mit Bleioxyd (s. Artikel Leinöl) bestimmter erkennen. Etwaige Beimengungen von Paraffinöl erkennt man nach der in der Einleitung angegebenen Methode durch flüssige Karbolsäure. Oder man schüttelt das Öl mit gleichem Volum konzentrierter Schwefelsäure und läßt 24 Stunden stehen. Etwaiges Mineralöl hat sich oben abgeschieden.

Die Gesamternte Italiens an Olivenöl wird von Gehe & Co. auf durchschnittlich 2500000 Hektoliter angegeben, jedoch schwankt die Ernte in den einzelnen Jahren sehr bedeutend. In Italien spielen namentlich für den Export die Ernten der Provinz Apulien (Bari, Otranto) eine große Rolle, wenn auch die feinsten Sorten nur aus Norditalien kommen. Eine große Menge der Barisorten soll übrigens nach Nizza (Frankreich) gehen, um von dort als Nizzaöl in den Handel gebracht zu werden. Frankreich verbraucht seine Produktion zum großen Teil

allein. Von Spanien (Malaga) kommen meist ordinäre Sorten in den europäischen Handel.

Um den auf Olivenöl liegenden Eingangszoll zu ersparen, wird das Öl für manche gewerbliche Zwecke denaturiert, es wird ihm Nelkenöl, Rosmarinöl, Wintergrünöl, Safrol oder Terpentinöl zugesetzt.

Oleum Ovorum. Eieröl. Huile d'œuf. Oil of Eggs.

Durch warmes Pressen des zu einer bröckligen Masse oder bis zur Salbenkonsistenz hartgekochten Eigelbs erhalten. Es ist bei mittlerer Temperatur dickflüssig, erstarrt schon bei $+5^0$ bis 10^0 vollständig zu einer butterartigen Masse und wird erst bei $+25^0$ dünnflüssig und klar. Die Farbe ist goldgelb bis bräunlich; Geruch frisch milde und eierartig, Geschmack gleichfalls. Das Öl wird ungemein rasch ranzig und nimmt dann einen unangenehmen strengen Geruch an. Man tut daher gut, das Eieröl in kleinen vollständig gefüllten und sehr sorgfältig geschlossenen Gefäßen aufzubewahren. Ein Eigelb liefert etwa 2 g Öl.

Anwendung. In der Volksmedizin als äußeres Heilmittel für wunde Brustwarzen usw.

Oleum Papáveris. Mohnöl. Huile de pavot. Poppy-Oil.

Das aus den Mohnsamen (s. d.) durch kalte oder warme Pressung gewonnene Öl. Kalte Pressung liefert etwa 40%, warme etwa 50%. Kalt gepreßtes Öl ist kaum gefärbt, dünnflüssig, von schwachem Geruch und mildem, süßem Geschmack. Es wird daher in vielen Gegenden als Speiseöl sehr geschätzt, hat aber die unangenehme Eigenschaft, daß es sehr leicht ranzig und dann strengschmeckend wird. Spez. Gew. 0,920—0,937.

Heiß gepreßtes Öl ist dunkler und weit strenger von Geschmack, daher zu Speisezwecken nicht verwendbar. Mohnöl gehört zu den trocknenden Ölen, doch ist seine Trockenkraft etwas geringer als die des Leinöls. Es erstarrt erst bei -18^0, und besteht in der Hauptsache aus Glyzeriden der Linolsäure und Ölsäure. Neuerdings bilden auch die Preßkuchen als Mohnkuchen, Placenta Seminis Papaveris, einen Handelsartikel und dienen gemahlen als Viehfutter.

Anwendung. Medizinisch zu Ölemulsionen gegen Gallensteine, ferner zur Bereitung des Linimentum volatile; technisch als Speiseöl und in der Kunstmalerei, namentlich bei hellen Farben.

Prüfung. Der Zusatz nicht trocknender Öle läßt sich durch die Elaidinprobe leicht erkennen; das Mohnöl bleibt dabei dünnflüssig, setzt höchstens einige kleine Körnchen ab. Sesamöl weist man durch die Zuckersalzsäureprobe nach. Mohnöl mit dem gleichen Volum eines Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure (1 : 1) gemengt, wird ziegelrot.

Oleum Rapae. Oleum Napi. Rüböl. Rapsöl. Huile de navette. Rape-seed Oil.

Brássica Rapa, Rübsen. *Brássica Napus*, Raps. *Cruciférae*, Kreuzblütlergewächse.

Kultiviert.

Das Öl des Samens des Winter- und Sommerrapses bezw. Rübsen. Früher, vor der allgemeinen Benutzung des Petroleums, als Brennmaterial ungemein wichtig; heute, abgesehen von dem Verbrauch in katholischen Kirchen, für diesen Zweck fast verdrängt. Je nach der Art der Pressung gelb bis bräunlich; von schwachem Geruch und mildem Geschmack, daher in vielen Gegenden von den ärmeren Volksklassen als Speiseöl benutzt. Es ist ziemlich dickflüssig und schleimhaltig und hat ein spez. Gewicht von etwa 0,910—0,916. Es erstarrt bei -6^0 bis -8^0. Um die Schleimteile zu entfernen, läßt man auf das rohe Öl etwa 1% konzentrierte Schwefelsäure, die mit gleichem Volum Wasser verdünnt wurde, einwirken. Es entsteht eine dicke, braunschwarze Masse, die mit Wasserdampf behandelt und mit schwacher Sodalösung geschüttelt wird.

Dies durch Schwefelsäure gereinigte (raffinierte) Öl ist blaßgelb, weit dünnflüssiger, aber von unangenehmem Geruch.

Das Rüböl besteht in der Hauptsache aus dem Glyzerid der Erukasäure (Trieruzin) und dem Glyzerid der Rapinsäure (Trirapin) und etwas Schwefel.

Anwendung. Das raffinierte Öl dient nur zu Brennzwecken, das nicht raffinierte kann, außer zu Speisezwecken, vielfach dort angewandt werden, wo es auf ein billiges nicht trocknendes Öl ankommt, z. B. in der Seifenfabrikation und als Schmiermaterial. Ferner zum Einfetten von Wolle und Leder.

Óleum Rícini. Ól palmae Christi. Ol. Castoris. Rizinusöl. Kastoröl. Huile de ricin. Castor Oil.

Rícinus commúnis. Euphorbiacéae, Wolfsmilchgewächse.

Ostindien, jetzt in den meisten warmen Ländern, in Italien, Frankreich, England, Amerika kultiviert.

Der Rizinussamen, früher als Semen Cataputiae majoris offizinell, hat eine gedrungene Bohnengestalt, eine glänzende, graue, braunschwarz gesprenkelte Samenhülle und einen weißen, öligen Kern (Fig. 339). Das Öl wird entweder durch kalte oder durch warme Pressung der enthülsten Samen, oder durch Auskochen der zerquetschten Samen gewonnen. Diese letztere Methode ist namentlich in Ost- und Westindien gebräuchlich, während Italien und Südfrankreich, die die besten Sorten liefern, allgemein das Auspressen der enthülsten Samen vorziehen. Für medizinische Zwecke darf nur Öl aus enthülsten Samen gepreßt verwendet werden, das überdies darauf mit Wasser ausgekocht

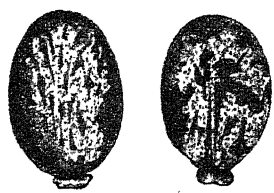


Fig. 339.
Sem. Ricini.

ist. Die kalte Pressung liefert nur eine schwache Ausbeute, aber ein fast farbloses, klares und sehr mildes Öl. Nach der kalten Pressung wird noch eine zweite, warme vorgenommen, die eine weit größere Ausbeute, aber ein dunkler gefärbtes Öl liefert. Um dieses möglichst zu entfärben und von dem ihm anhaftenden scharfen Geschmack zu befreien, wird es längere Zeit mit der gleichen Menge Wasser gekocht. Man läßt es nun absetzen und filtriert; hierdurch wird es bedeutend heller und milder von Geschmack. Rizinusöl bildet gleichsam das Zwischenglied zwischen den trocknenden und den nicht trocknenden Ölen. In ganz dünnen Schichten erhärtet es fast vollständig. Es ist farblos, höchstens gelblich (die dunkleren Sorten dürfen medizinisch nicht angewandt werden), zähflüssig, dicker als irgend ein anderes Öl, fast geruchlos, von anfangs mildem, hinterher etwas kratzendem Geschmack, der bei dem italienischen Rizinusöl äußerst gering ist. Altes, ranzig gewordenes Öl ist sehr strengschmeckend und darf innerlich nicht angewandt werden, da mehrfach üble Folgen nach seinem Genuß beobachtet worden sind. Man soll ein solches Öl durch Schütteln mit heißem Wasser und Magnesiumkarbonat und nachheriges Filtrieren wieder brauchbar machen können. Bei 0° wird Rizinusöl trübe, bei niedrigerer Temperatur scheidet es ein stearinartiges Fett ab und erstarrt bei — 18° gänzlich; durch das Alter wird es immer dicker und zäher. In absolutem Alkohol und Essigsäure ist es in jedem Verhältnis löslich, in 90 prozentigem Weingeist löst es sich in 3 Teilen klar, in Petroläther und Benzin kaum löslich, in Paraffinölen unlöslich. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 0,950—0,970.

Man hat im Rizinusöl drei von anderen Ölen abweichende Fettsäuren gefunden, die man Rizinolsäure, Rizinisolsäure und Rizinstearinsäure genannt hat. Außerdem Spuren des giftigen Rizins und ein Ferment Lipase, das die Eigenschaft hat, Fette in Glyzerin und Säuren zu spalten.

Anwendung findet es vor allem in der Medizin als mildes, leicht verträgliches Abführmittel; dann auch technisch zu Lederschmieren und nach der Behandlung mit Schwefelsäure als Rizinusölsulfosäure in der Türkischrotfärberei; ferner als Maschinenschmiere und zur Seifenfabrikation.

Prüfung. Man benutzt hierzu, nach Hager, die Unlöslichkeit des Rizinusöls in Vaselinöl, das alle übrigen Öle klar löst. Man vermischt das Rizinusöl mit dem 3fachen Vol. Vaselinöl und läßt bei 10° bis 15° C stehen, es scheidet sich dann das Rizinusöl am Boden ab. Diese Methode läßt sich auch umgekehrt verwenden, um in einem Öl Rizinusöl nachzuweisen. Wird diese Prüfung in einem graduierten Glaszylinder vorgenommen, so läßt sich dadurch die Beimengung fremder Öle quantitativ bestimmen. Auf heiße Pressung, Harzgehalt und fremde Öle prüft man: Man schüttelt 3 ccm Rizinusöl mit 3 ccm Schwefelkohlenstoff und 1 ccm reiner konzentrierter Schwefelsäure einige Minuten lang. Es darf keine schwarzbraune Färbung eintreten. Ferner prüft man auf die Löslichkeit in 90prozentigem Weingeist.

Die für Deutschland in Betracht kommenden Produktionsländer sind für den medizinischen Gebrauch fast nur noch Italien und Südfrankreich. Nordamerika, das große Quantitäten produziert, verbraucht diese meist für den eigenen Bedarf; auch das ostindische Öl wird durch die schöne italienische Ware vollständig verdrängt. Das italienische Öl kommt in Blechkanistern von etwa 20 kg Inhalt, je vier Kanister in einer Kiste, in den Handel; das ordinäre gelbe Öl in Fässern von etwa 150 kg.

Unter der Bezeichnung Florizin kommt ein aus Rizinusöl hergestellter Salbenkörper in den Handel, der als Grundlage für kosmetische Mittel, auch als Schmiermittel Verwendung findet. Er kann mit Vaselin, Mineralöl, auch Paraffin gemischt werden und nimmt auch Wasser auf.

Óleum Sésami. Sesamöl. Flachsdotteröl. Huile de sesamé. Oil of Sesamum.

Sésamum indicum. Sésamum orientâle. Bignoniacéae.

Ostindien, China; in fast allen subtropischen Ländern kultiviert.

Die kleinen eiförmigen, plattgedrückten Samen von verschiedener Farbe enthalten 50—70% Öl. Dieses vertritt im Orient die Stelle des Oliven- und Mohnöls als Speiseöl und ist in den feinen Qualitäten, wie sie heute aus Frankreich kommen, dem Olivenöl gleichwertig. Der einzige Vorzug, den das Olivenöl hat, ist der, daß es langsamer ranzig wird.

Das kalt gepreßte Öl ist blaßgelb, etwa von der Farbe des Mandelöls, ziemlich dünnflüssig, völlig geruchlos und von süßem, ungemein mildem Geschmack; warm gepreßtes ist dunkler und wird hauptsächlich zu technischen Zwecken verwandt. Es verdickt sich einige Grad über 0 zu einer weißlichen Masse, und einige Grad unter 0 wird es vollständig fest. Spez. Gewicht 0,921—0,924. Bei der Elaidinprobe zeigt es eine dunkelrote Färbung, mit Schwefelsäure bräunt es sich, mit zuckerhaltiger Salzsäure geschüttelt, färbt es diese nach einiger Zeit schön himbeerrot, infolge der Bildung von Furfurol aus dem Zucker. Oder man schüttelt 5 ccm Sesamöl mit 0,1 ccm weingeistiger Furfurollösung (1 + 49) und 10 ccm rauchender Salzsäure mindestens eine halbe Minute, die Säureflüssigkeit zeigt dann eine intensiv rote Färbung. Arachisöl weist man durch die Ausscheidung von arachinsaurem Kalium nach (s. Art. Ol. Arachidis). Hinsichtlich seiner Trockenfähigkeit wird es zu den unbestimmten, den halbtrocknenden Ölen gerechnet, doch ist diese ungemein gering. Es besteht in der Hauptsache aus Glyzeriden der Ölsäure und der Linolsäure.

Anwendung. Medizinisch wenig oder gar nicht, da es beim Pflasterkochen das Olivenöl nicht ersetzen kann. Dagegen eignet es sich sehr gut als Substitut desselben bei Salben und ähnlichen Mischungen. Seine Hauptverwendung findet es bei uns als Speiseöl, bei der Margarinefabrikation und Fabrikation feiner Toiletteseifen. In Frankreich benutzt man es zur Darstellung von Blumenölen, im Orient auch zu Brennzwecken. Die chinesische Tusche soll aus seinem Ruß dargestellt.

werden. Seine Verwendung zur Darstellung von Haarölen ist, wegen seiner Eigenschaft als unbestimmtes Öl, nicht zu empfehlen. Die Preßkuchen dienen als Viehfutter.

Es kommt in Fässern von 150 kg Inhalt oder in Blechflaschen in den Handel. Verfälschungen kommen bei seinem billigen Preis kaum vor.

Unter deutschem Sesamöl, Leindotteröl versteht man das goldgelbe, fast geruchlose Öl, das aus den Samen von Camelina sativa, Leindotterpflanze, gepreßt wird. Dieses Öl erstarrt erst bei — 18°. Bei der Elaidinprobe zeigt sich auch die rote Färbung.

Oleum Soja. Sojaöl. Sojabohnenöl.

Soja hispida. Dolichos soja. Phaséolus hispidus. Leguminósae, Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Papilionátae*, Schmetterlingsblütlergewächse.

Heimisch in China. Kultiviert in Ostasien, Mandschurei, Südchina, Nordamerika, Westafrika, in den deutschen Kolonien, versuchsweise auch in Deutschland selbst.

Das Öl wird durch Pressung der Sojabohnen gewonnen. Es ist gelbbräunlich, von nicht unangenehmem Geruch und mildem Geschmack. Spez. Gew. 0,925. Die Sojasamen enthalten über 20% Öl. Es wurde früher nur in China und Japan hergestellt, jetzt aber in ungeheuren Mengen, auch in Deutschland, einerseits des Öles wegen, andererseits der Preßkuchen, der Sojabohnenkuchen wegen, die sich infolge leichter Verdaulichkeit vorzüglich als Viehfutter eignen und der Kuhmilch einen höheren Butterfettgehalt geben sollen.

Das Öl findet Anwendung als Speiseöl und in der Seifenfabrikation. In der Malerei als Ersatz des Leinöls kann es nicht verwendet werden.

Óleum Táuri pedum. Klauenfett. Klauenöl.

Soll aus dem Mark der Klauen der Rinder, auch der Hammel, durch Auskochen mit Wasser oder Ausschmelzen bei gelinder Wärme gewonnen werden; es ist bei gewöhnlicher Temperatur weißlich, dickflüssig, frisch von mildem, öligem Geschmack, hält sich sehr lange ohne ranzig zu werden, und wird daher häufig zur Bereitung von feinen Pomaden benutzt. Zu diesem Zweck muß es durch Zusatz von Paraffin härter gemacht werden. Ferner verwendet man es zum Schmieren von Uhren und besseren Maschinen.

Knochenöl wird durch Auskochen der Knochen mit Wasser oder durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff gewonnen. Es hat etwas festere Konsistenz und dient zum Maschinenschmieren.

Rindermark, Ochsenmark, Medulla bovina, Medulla ossium bovis stellt man her durch Ausschmelzen des frischen Markes der größeren Röhrenknochen des Rindes. Es ist ein weißgelbes, starres Fett, das sehr schwer ranzig wird und sich vorzüglich für Pomaden eignet. Man ersetzt es auch durch eine Mischung von 2 T. Kakaobutter mit 1—2 T. Olivenöl oder Arachisöl.

Feste und halbweiche Fette.

Adeps suíllus. Axúngia Porci. Schweinefett.

Graisse de porc. Lard.

Stammt von Sus scropha, Hausschwein, Familie der Dickhäuter, und zwar soll für pharmazeutische und kosmetische Zwecke nur das um die inneren Teile gelagerte Fett, die sog. Flomen, benutzt werden. Dieses allein besitzt die nötige Konsistenz; daher ist das amerikanische Schmalz, das vom ganzen Schwein gewonnen wird, für unsere Zwecke nicht brauchbar. Auch das Futter der Tiere übt großen Einfluß auf die Konsistenz; so ergibt z. B. die in Ungarn gebräuchliche Eichelmast ein sehr weiches Schmalz. Schmelzpunkt 36°—46°. Wenn nicht unbedingt gutes Schmalz käuflich ist, so ist es immer ratsam, es selbst bei sehr gelindem Feuer oder im Wasserbad auszulassen. Jedes starke Erhitzen ist zu vermeiden, da das Fett sonst einen Bratengeruch annimmt. Will man käufliches Schmalz auf seine Reinheit prüfen, so füllt man ein Probierröhrchen etwa zur Hälfte damit an und läßt dieses eine Zeitlang in heißem Wasser stehen. War das Schmalz rein, so bildet es jetzt eine völlig klare, ölartige Flüssigkeit; war Wasser mit Hilfe von Borax oder Lauge zugemengt, so ist die Flüssigkeit trübe, und bei längerem Stehen in der Wärme sondern sich die Beimengungen am Boden des Glases ab. Sehr einfach erkennt man den Wassergehalt auch in der Weise, daß man ein kleines Stückchen Schmalz auf glühende Kohlen wirft, so verbrennt es unter Prasseln. Vielfach kommt Schmalz aus Amerika durch Baumwollsamenöl verfälscht in den Handel. Hierauf prüft man nach Ritsert auf folgende Weise. Mit dem gleichen Volum einer 2prozentigen alkoholischen Silbernitratlösung 5—8 Minuten gekocht, muß es vollständig klar und farblos bleiben. Ist Baumwollsamenöl vorhanden, so färbt es sich je nach der Menge gelb, graugrün oder braun; sind schleimige Substanzen beigemengt, so wird die Silberlösung ebenfalls reduziert, und ist Kochsalz zugemischt, so entsteht der käsige Niederschlag von Chlorsilber. Die zu verwendende Silberlösung muß mit 0,5% Acid. nitricum angesäuert sein.

Für die Bereitung der besseren Pomaden kann man sich ein sehr schönes, gut haltbares, dabei billiges Fett herstellen, wenn man auf 1 kg Schmalz 20 g gepulverte Benzoe, einige Gramm Alaun und einige Gramm Kochsalz mit etwa 50 g Wasser anmengt, alles zusammenschmilzt und unter stetem Rühren bis zum Aufkochen erhitzt. Der entstandene Schaum wird abgenommen und die Masse dann an einem mäßig warmen Ort durch Absetzenlassen geklärt. Ein so behandeltes Fett ist sehr haltbar und hat einen feinen Geruch; man spart daher an Parfüm.

Cera flava et alba. Gelbes und weißes Wachs.

Cire jaune et blanche. Yellow and White Wax.

Das Wachs ist das Abscheidungsprodukt der Honigbiene, Apis mellifica, und zwar nur der geschlechtslosen Arbeitsbienen. Es ist ein Verdauungsprodukt aus dem gesammelten Nektar, das die Bienen auf

den Ringen des Hinterleibes absondern, und woraus sie die Honigwaben aufbauen. Nach dem Abfließen bezw. Abpressen des Honigs bleibt es zurück, wird dann durch Umschmelzen mit Wasser und Durchseihen gereinigt und in Schüsseln ausgegossen, wodurch die sog. Brote entstehen. Je nach der Nahrung ist das Wachs heller oder dunkler gelb; einige afrikanische und amerikanische Sorten sind fast braun. Der Geruch des gelben Wachses ist angenehm honigartig. In der Kälte ist es spröde und nimmt dann einen Kreidestrich an (nicht bei Talgzusatz), auf dem Bruch ist es körnig. Durch die Wärme der Hand erweicht es und wird knetbar, beim Kauen darf es den Zähnen nicht anhaften (harzhaltiges Wachs tut dies). Der Schmelzpunkt liegt zwischen 63,5°—64,5°. In Wasser und kaltem Alkohol ist es unlöslich, von kaltem Äther und kochendem Alkohol wird es zum Teil gelöst; es ist ferner löslich in heißen fetten und ätherischen Ölen, in erwärmtem Benzin, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl. Sein spez. Gewicht ist 0,960—0,970. Tropische W. sind schwerer, stark mit Talg versetzte leichter.

Zum Bleichen des W. wird es geschmolzen und in dünnem Strahl in kaltes Wasser oder auf Walzen, die sich in dem Wasser drehen, gegossen. Die hierdurch entstehenden Wachsbänder werden auf Tücher ausgebreitet, wo man sie unter öfterem Begießen und Umwenden durch das Sonnenlicht bleichen läßt (Rasenbleiche). Häufig bringt man das Wachs durch Ausstäuben in Wasser in möglichst feine Verteilung, bleicht eine Zeitlang, schmilzt um, bringt dann in Bandform und bleicht weiter. Da diese Operation eine lange Zeit in Anspruch nimmt, bleicht man vielfach auf chemischem Wege, durch Kochen in schwefelsäurehaltigem Wasser, dem so lange Chlorkalklösung zugesetzt wird, bis das Wachs entfärbt ist. Da das gebleichte W. sehr spröde ist, setzt man ihm vor dem Bleichen 3—5% Talg zu, das Wachs wird dadurch zugleich weißer; größere Mengen sind als Verfälschungen zu betrachten. Sein Schmelzpunkt liegt bei 64°—65°. Weißes Wachs ist, weil ranzig, von etwas strengem Geruch und bringt auch andere Fette, mit denen es zusammengeschmolzen wird, leicht zum Ranzigwerden; daher ist sein Zusatz zu Pomaden zu vermeiden.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das W. aus etwa 20% freier, in heißem Alkohol löslicher Zerotinsäure und an Melissyloxydhydrat und etwas Zeryloxydhydrat gebundener Palmitinsäure, sog. Myrizin, ferner Zerolein, Melissinsäure und Farbstoff. W. enthält kein Glyzerin, entwickelt daher beim Erhitzen nicht den scharfen Geruch nach Akrolein.

Anwendung. Medizinisch als Zusatz zu Salben, Zeraten und Pflastern; technisch zur Bereitung des Wachspapiers, des Bohnerwachses, zu Kerzen, als Modellier- und Formmaterial usw.

Fast alle europäischen Länder produzieren bedeutende Mengen von Wachs, doch wird bei dem kolossalen Bedarf, namentlich in katholischen Ländern, auch von anderen Erdteilen ein großes Quantum in Deutschland importiert. Von deutschem Wachs ist das Hannoversche Heide-

wachs eine sehr geschätzte und teuer bezahlte Sorte. Von europäischen Ländern exportieren hauptsächlich Spanien, Portugal, Italien, Holland, die Levante und Skandinavien. Von anderen Erdteilen liefern Nordamerika, Westindien (Kubawachs), Mexiko, Brasilien, Argentinien, Chile mehr oder minder gute Sorten. Auch Afrika und Ostindien exportieren nach Deutschland, doch nicht immer in schöner Qualität; namentlich letzteres ist graubraun und schwer zu bleichen. Aus Afrika kommt Wachs hauptsächlich von Nord-Afrika, Portugiesisch-Westafrika, Britisch-, Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika und Madagaskar. In Deutsch-Ostafrika hebt sich der Export von Bienenwachs immer mehr; es kommen schon sehr große Mengen von dort in den Handel. Es wurden insgesamt im Jahre 1912 in Deutschland etwa 2588000 kg eingeführt.

Prüfung. Wachs wird sehr viel verfälscht, und es sind namentlich Zusätze von japanischem Wachs, Erdwachs, Harzen, Stearin, Talg und mineralischen Körpern, worauf zu prüfen ist. Auf Mineralkörper, auch Erbsenmehl usw. prüft man, indem man das W. in 10 Teilen heißem Terpentinöl löst und die Lösung absetzen läßt. Reines W. gibt eine fast klare Lösung, während Ocker, Erbsenmehl, Schwerspat usw. zu Boden sinken. Harzzusatz erkennt man beim Kauen durch Ankleben an den Zähnen, dann auch, indem man W. mit der 15fachen Menge Weingeist von etwa 80% kocht, die Lösung, wenn völlig erkaltet, filtriert und dann mit der gleichen Menge Wasser mischt. Ist Harz zugegen, so wird die Mischung milchig. Japanisches W. verrät sich bei irgend größerem Zusatz durch das spez. Gew. Eine solche Mischung sinkt in einem Gemenge von 2 T. Wasser und 1 Teil Sprit von 95% unter, während reines W. schwimmt. Zur genaueren Prüfung kocht man 1 T. Wachs mit 3 T. Natriumkarbonat und 10 T. Wasser eine Zeit lang. Nach dem Erkalten schwimmt das reine W. über der klaren, höchstens opalisierenden Flüssigkeit, bei Gegenwart von Japanwachs, auch Talg, Stearinsäure und Harzen ist die Flüssigkeit milchig, bei größerem Zusatz gallertartig. Stearin erkennt man auch beim Lösen von 4 T. W. in 100 T. Chloroform und Schütteln dieser Lösung mit 200 T. Kalkwasser. Stearin gibt einen körnigen Niederschlag von unlöslicher Kalkseife. Zur Erkennung von Zeresin (Ozokerit) und Paraffin erhitzt man 1 T. W. vorsichtig mit 8 T. rauchender Schwefelsäure. Die braune Flüssigkeit mischt sich bei reinem Wachs mit Wasser klar; Zeresin und Paraffin scheiden sich in Tröpfchen ab. Geschabtes W., mit starkem Salmiakgeist geschüttelt, gibt eine milchige Flüssigkeit, wenn Talg zugegen ist; auch zeigt ein mit solchem W. getränkter Papierstreifen nach dem Anzünden und Ausblasen den unangenehmen Talggeruch. Bringt man kleine Wachskugeln in ein Gemisch von 2 T. 90prozentigem Weingeist und 7 T. Wasser, aus dem bei 15° alle Luftblasen entwichen sind, so müssen diese in der Flüssigkeit schweben oder doch zum Schweben kommen, wenn das Gemisch auf ein spez. Gewicht von 0,968—0,973 gebracht wird. Die Wachskugeln stellt man sich her, indem man bei möglichst niederer Temperatur geschmolzenes Wachs tropfenweise in ein Becherglas mit 90prozentigem Weingeist

fallen läßt. Bevor man das spez. Gewicht des Wachses bestimmt, läßt man die Kugeln 24 Stunden an der Luft liegen.

Mit Propolis, Bienenvorwachs oder Stopfwachs, auch Bienenharz bezeichnet man eine besondere Wachsart, die die Bienen benutzen, um die Wachswaben zu befestigen. Sie sammeln es aus harzhaltigen Knospen z. B. der Pappeln und Birken. Es ist dunkelgelb bis bräunlich und hat aromatischen Geruch.

Es wird als Volksmittel bei Gicht und Rheumatismus verwendet.

Chinesisches Wachs oder Pe-la. Cera Sinensis.

wird von einer Schildlaus, Coccus ceriferus oder C. Pe-la, auf den Zweigen von Fraxinus Chinensis abgelagert. Es kommt in kleinen Broten hauptsächlich über Shanghai in den Handel, die auf dem Bruch rein weiß, kristallinisch, ähnlich dem Walrat, erscheinen. Es enthält ebenfalls Zerotinsäure, die an Zerylalkohol gebunden ist, ist sonst aber dem Bienenwachs wenig ähnlich. Schwer verseifbar. Geruch- und geschmacklos. Schmelzpunkt 82°.

Cera Candelillae. Kandelilla- oder Kanutilla-Wachs.

Ein harziges Pflanzenfett, wird von einer kaktusartigen, stachelfreien Euphorbiazee (Wolfsmilchgewächs) Pedilanthus pavonis in Mexiko gewonnen. Die fleischigen Blätter werden in Säcken oder Sieben mit Wasser ausgekocht und das oben schwimmende Wachs wird nach dem Erkalten abgenommen. Es stellt hellere gelbe oder braune Stücke dar, von großer Härte, dem Karnaubawachs ähnlich, nur weicher als dieses, außen meist dunkel. Beim Erwärmen riecht es benzoeartig bis schweißähnlich. Schmelzpunkt 68°—70°. In Stücke zerschlagen auf dem Bruch matt, mit einem Messer zerschnitten, nimmt es hohen Glanz an. Löslich in ätherischen Ölen und Benzin. Findet Verwendung als Ersatz des Karnaubawachses in der Schuhcreme- und Kerzenfabrikation und zu Bohnerwachs.

Ceara-, Karnaubawachs. Cera Carnaubae.

Dieses mehr harzartige Pflanzenfett ist schon bei gewöhnlicher Temperatur spröde und brüchig, und findet nur technische Verwendung.

Hierbei findet das Karnaubawachs jetzt eine größere Beachtung, die es auch verdient, da es sich namentlich zum Bohnerwachs ganz vorzüglich eignet, nur ist dabei zu berücksichtigen, daß man weit mehr Terpentinöl bedarf, um eine geschmeidige Bohnermasse herzustellen. 1 T. Karnaubawachs und 6 T. Terpentinöl geben das richtige Verhältnis ab, jedoch tut man gut, dem Karnaubawachs 10—20% Paraffin zuzusetzen, um seine allzugroße Sprödigkeit abzumildern. Derartiges Bohnerwachs eignet sich ganz vorzüglich für Fußböden, Linoleumteppiche, sowie zum Wachsen von Mobilien oder Lederrücken an Büchern, zur Herstellung von Schuhcreme usw. Der Glanz ist vorzüglich, sehr dauerhaft und zeigt von vornherein niemals eine Klebrigkeit, wie sie bei Bienenwachs-Bohnermasse oftmals vorkommt. Das Karnaubawachs

bildet graugelbliche bis grünliche, ziemlich spröde Massen von schwachem, milchigem, meerschaumähnlichem Wachsglanz, sein Schmelzpunkt liegt bei 83° bis 90°; es schmilzt dann, unter Entwicklung eines eigentümlichen Geruchs, zu einer fast wasserklaren, dünnen Flüssigkeit. Es ist löslich in Äther, heißem Alkohol und Terpentinöl. Es ist schwer verseifbar und wird überall dort verwendet, wo es sich darum handelt eine schwerer schmelzbare Wachsmischung herzustellen, z. B. in der Kerzenfabrikation. Es stammt von einer südamerikanischen Palmenart, Copernicia oder Corýpha cerífera, die in Brasilien heimisch ist, auch angebaut wird, und auf deren Blättern und Früchten es sich ablagert; gewonnen wird das Wachs entweder durch Abschaben von den einige Tage an der Sonne getrockneten Blättern und nachheriges Zusammenschmelzen in heißem Wasser, oder durch Auskochen der jungen Triebe und Blätter mit Wasser; hierbei sammelt sich das Wachs auf der Oberfläche des Wassers an. Es besteht in der Hauptsache aus Zerotin-Melissyläther, freier Zerotinsäure, freier Melissinsäure und Melissylalkohol.

Man unterscheidet der Qualität nach drei Sorten gelb oder mittelgelb, fettgrau und kurantgrau, die mit A, B und C bezeichnet werden.

Es wurden in Hamburg im Jahre 1912 an 1964000 kg importiert und zwar von A 177000 kg, von B 1090000 kg und von C 697090 kg.

Palmwachs, das dem Karnaubawachs sehr ähnlich ist, stammt von einer auf den Kordilleren vorkommenden Palmart Ceroxylon andicola und wird durch Abschaben und Auskochen der Rinde gewonnen.

Myrtenwachs, Lorbeerwachs, grünes Wachs wird durch Auskochen der Beeren verschiedener Myrikaarten Nordamerikas gewonnen. Es ist eine blaßgrüne, spröde, kräftig riechende Masse.

Montanwachs und **Montanpech** sind Produkte aus Braunkohle. Eine in Thüringen vorkommende bituminöse Kohle wird mit Benzin ausgezogen. Die erhaltene dunkle, wachsähnliche Masse unterwirft man darauf der Destillation und erhält so das hellem Zeresin ähnliche Montanwachs, der dunkle Rückstand bildet das Montanpech.

Montanwachs bildet weiße bis etwas gelbliche harte Massen, Schmelzpunkt 86°—87°, ist leicht verseifbar. Es findet für sich oder mit Karnaubawachs gemischt, Carnaubin, Verwendung für Bohnermassen und Schuhcremes. Das Montanpech zum Isolieren von Kabeln.

Cera Japónica. Japanisches Wachs. Japantalg. Vegetabilisches Wachs. Cire de Japon. Japan Wax.

Rhus succedánea. Rh. vernicífera. Anacardiacéae, Sumachgewächse.

Japan, Kalifornien.

Es ist kein echtes Wachs, sondern ein reines Pflanzenfett, gewonnen durch Auskochen der zerquetschten Früchte obigen Baumes, hauptsächlich in Osaka und Kobe. Die Früchte enthalten etwa 25% Fett, und da ein Baum bis zu 30 kg liefern soll, so ist die Ausbeute recht beträchtlich. Das Japanwachs kommt entweder in kleinen, konvexen Kuchen oder in viereckigen Blöcken in den Handel. Es ist weiß bis gelblich, doch ist diese helle Farbe erst durch Bleichung an der

Sonne hergestellt, frisch ist die Masse bläulichgrün, man bleicht im Sommer 3—5, im Winter 7—8 Wochen; von Wachskonsistenz, jedoch bei + 10° noch spröde, erweicht aber durch Kneten in den Händen und klebt beim Kauen nicht an den Zähnen. Geruch schwach ranzig, bewirkt auch, mit anderen Fetten zusammengeschmolzen, das Ranzigwerden dieser, und ist daher nicht zu Pomaden zu verwenden. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 45°—50°. Das spez. Gew. zwischen 0,990—1,010. Kocht man Japanwachs mit gesättigten Borax- oder Sodalösungen, so erhält man gallertartige oder emulsionsähnliche Flüssigkeiten.

Die Stücke sind äußerlich meist mit einem zarten Reif weiß beschlagen, der aus mikroskopisch kleinen Kristallen besteht. Es ist leicht verseifbar. Gegen Lösungsmittel verhält es sich ähnlich dem Bienenwachs, nur ist es in 6—8 T. heißem Sprit von 90 % und in 3 T. heißem, absolutem Alkohol löslich.

Es enthält im Gegensatz zum Wachs als Basis Glyzeryloxydhydrat, gebunden an Palmitinsäure, liefert also beim Erhitzen Akrolein.

Es findet Verwendung als Ersatz des Bienenwachses. In Japan werden jährlich durchschnittlich 2,4 Millionen kg hergestellt, die zu 90 % über Kobe in den Handel kommen.

Cetáceum oder Sperma Ceti. Walrat (Wallrat).

Blanc de cachelot. Sperm.

Physéter macrocéphalus. Walfischartige Säugetiere.

Polarmeer, Südsee.

Das Fett findet sich in besonderen Höhlen des Schädels und in einem eigentümlichen, schlauchartigen Gefäß, das unter der Haut der oben genannten riesigen Walfischart, Pottwal, Kachelot oder Spermwal genannt, vom Kopf bis zum Schwanz sich verjüngend, liegt. Ein einziger Wal soll in diesem Gefäß bis zu 200 dz. Fett enthalten; dies besteht aus Walrat, gelöst in einem flüssigen Öl. An der Luft scheidet sich der Walrat aus dem flüssigen Fett aus. Er wird nach dem Auskristallisieren durch Abseihen und Abpressen vom flüssigen Fett dem sog. Spermöl, getrennt, durch mehrfaches Waschen mit Pottaschelösung von etwa noch anhaftendem Öl gereinigt, dann umgeschmolzen und in Kastenformen ausgegossen. Er stellt nun eine völlig weiße, auf dem Bruch perlmutterartig glänzende Masse von blättrig kristallinischem Gefüge dar. Geruch schwach und eigentümlich; Geschmack milde, fettig. Spez. Gew. 0,940—0,945, Schmelzpunkt 45°—54°. Walrat gibt auf Papier keinen Fettfleck, ist löslich in siedendem und 50 T. kaltem Weingeist, leicht löslich in Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, wenig in kaltem Benzin und Petroläther. Aus der Auflösung in 90 prozentigem Weingeist kristallisiert er bei gewöhnlicher Temperatur wieder aus. Die von den Kristallen abgegossene Flüssigkeit darf Lackmuspapier nicht verändern, auch nicht auf Zusatz einer gleichen Menge Wasser einen flockigen Niederschlag geben, sonst ist

der Walrat mit Stearinsäure verfälscht. Um Walrat zu pulvern, besprengt man ihn mit Weingeist.

Bei längerem Aufbewahren wird der W. gelb und etwas ranzig, läßt sich aber durch Kochen mit Pottaschelösung wieder auffrischen.

Bestandteile. Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht er hauptsächlich aus Palmitinsäure gebunden an einen Alkohol, den sog. Zetylalkohol.

Anwendung. Zuweilen innerlich gegen Hustenreiz, auch gegen Abmagerung bei Kindern, sonst vielfach zu Pflastern, Salben und Pomaden. Ferner als Appreturmittel (Bestandteil vieler Stärkeglanzsorten) und zur Herstellung von Walratkerzen, nach denen die Leuchtkraft des Gases bestimmt wird.

Prüfung. Zusatz von Stearin läßt sich neben obiger Prüfung schon durch das festere und kleinere kristallinische Gefüge erkennen: beim Kochen mit Pottasche braust er dann auf, während reiner W. nicht angegriffen wird. Oder man kocht 1 g Walrat mit 1 g geglühtem Natriumkarbonat und 50 ccm Weingeist. Das Filtrat darf auf Zusatz von Essigsäure keinen Niederschlag (Stearinsäure), sondern höchstens eine Trübung zeigen. Zusatz von Talg erkennt man am bleibenden Fettfleck auf Papier und durch den Geruch beim Erhitzen.

Das als Nebenprodukt gewonnene Spermöl kommt nur wenig in den deutschen Handel; es wird in Nordamerika, das neben Schottland den Pottwalfang fast allein betreibt, zur Seifenfabrikation und im gereinigten Zustand als Schmieröl benutzt.

Óleum oder Butýrum Cacáo. Kakaoöl oder Kakaobutter. Beurre de cacao. Butter of Cacao.

Wird durch heißes Pressen der gerösteten und enthülsten Kakaobohnen gewonnen. Filtriert ist es gelblichweiß, talgartig fest; Geruch und Geschmack milde kakaoartig. Schmilzt bei 30°—34° und erstarrt bei + 15°. Klar löslich in Chloroform, Äther, Terpentinöl und siedendem Alkohol. Es wird nicht leicht ranzig und eignet sich daher besonders gut zu feinen Pomaden und Salben.

Bestandteile. Kakaoöl besteht in der Hauptsache aus den Glyzeriden der Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure, ferner aus kleinen Mengen Glyzeriden der Arachinsäure und Laurinsäure und sehr geringen Mengen Glyzeriden der Ameisensäure, die die große Haltbarkeit des Fettes bedingen.

Anwendung. Medizinisch zu Suppositorien; als Zusatz zu Lippenpomaden und sonstigen kosmetischen Mitteln und in der Schokoladenfabrikation.

Prüfung. Durch Geruch und Geschmack. Schmelzpunkt und klare Löslichkeit in 2 Teilen kaltem Äther. Die Lösung darf sich innerhalb eines Tages bei 12°—15° nicht trüben, sonst liegt Verfälschung vor mit Wachs, Talg, Kokosfett oder Palmkernöl. Außerdem auf Sesamöl durch die Zucker-Salzsäureprobe oder die Furfurolprobe.

Óleum Cocos oder Ol. Cocóis. Kokosöl. Kokosbutter.
Huile de cocos. Coconut Oil.

Cócos nucífera. Palmae.

Ostindien, Vorder- und Hinterindien, Zeylon, Südseeinseln, Samoa, Afrika usw.

Die Kokosnüsse werden von der Faserschicht befreit und eine Zeitlang in Wasser gekocht. Darauf wird die steinige Samenschale durch Zerklopfen von dem Kern getrennt und dieser auf Fett verarbeitet.

Das Fett wird nun entweder durch Auskochen oder Auspressen der frischen Kokosnußkerne meist an Ort und Stelle oder in Europa aus sog. Kopra, d. h. dem getrockneten Kern der Kokosnuß gewonnen. Weiß bis schwach gelblich, von der Konsistenz eines weichen Schmalzes und frisch von angenehmem, charakteristischem, bald aber von eigentümlichem, strengem Geruch. Es löst sich bei 60° in zwei Teilen Weingeist von 90%. Schmilzt bei etwa + 20° bis 28°. Es ist in Alkohol löslich und wird ziemlich rasch ranzig.

Bestandteile. Es besteht hauptsächlich aus palmitinsaurem und myristizinsaurem Glyzeryloxydhydrat, d. h. aus den Estern der Palmitinsäure und der Myristizinsäure mit Glyzerylalkohol, ferner den Glyzeriden der Laurinsäure, der Kaprin- und Kapronsäure.

Anwendung. Hier und da als Substitut des Schmalzes in kosmetischen Mischungen; ferner zur Darstellung des sog. Kokoin- oder Kozinäthers (Bestandteil vieler Kognakverschnittessenzen), vor allem in großen Quantitäten zur Seifenfabrikation. Hier ist es als billiges weißes Fett noch ganz besonders deshalb beliebt, weil es sich mit starken Laugen schon durch einfaches Rühren bei 40° verseifen läßt. Die hierbei entstehende Seife läßt sich nicht aussalzen, weil sie entgegen anderen Fettseifen, auch in starkem Salzwasser löslich ist; sie bindet im Gegenteil die ganze Lauge und gibt, selbst bei großen Wassermengen, feste, harte und stark schäumende Seifen. Sie behält diese Eigenschaft des Wasserbindens auch in der Mischung mit anderen Fetten. Derartige Seifen heißen gefüllte, im Gegensatz zu ausgesalzenen oder Kernseifen. Daß letztere, weil laugenfrei und von weit geringerem Wassergehalt, bedeutend wertvoller sind als Kokosseifen, versteht sich von selbst. Kokosöl findet ferner große Verwendung als Speisefett, Ersatzmittel für Butter (Palmin, Nukolin, Vegetaline). Die festen Bestandteile des Kokosöls Kokosstearin und Stearolaurin sind unter der Bezeichnung Nucoa Fett im Handel und werden in der Schokoladefabrikation verwendet.

Óleum Laurínum. Ol. Lauri expréssum. Ol. Lauri pingue.
Lorbeeröl. Huile de laurier. Laurel Oil.

Wird durch warmes Auspressen oder Auskochen der gepulverten frischen Lorbeeren (s. d.) in Südeuropa, namentlich an den Ufern des Gardasees und in Griechenland gewonnen und kommt meist über Triest und Venedig in den Handel. Gelbgrün, körnig, etwa von der Konsi-

stenz des Gänseschmalzes, von strengem, aromatischem, lorbeerartigem Geruch und bitter aromatischem Geschmack. Es schmilzt bei 38 ° bis 40 ° und ist vollständig löslich in Äther und Benzol, während kalter Alkohol nur den grünen Farbstoff und das neben dem fetten Öl darin enthaltene äth. Öl auflöst. Lorbeeröl enthält ein festes kristallinisches Fett, das Laurostearin, auch Laurin genannt, das das Glyzerid der Laurinsäure ist, ferner ein flüssiges Fett, das sich zuweilen als dunkelgrünes Öl von dem festen Fett sondert, ätherisches Lorbeeröl und Chlorophyll, außerdem Zineol und Pinen. Das äth. Öl kommt für sich als Ol. Laurinum aetherum in den Handel.

Anwendung. Medizinisch zu Salben und Einreibungen bei Rheumatismus und Hautkrankheiten; in größeren Mengen bei der Hutfabrikation zur Fettung des Seidenfilzes, auch als Mittel gegen Insekten, besonders Fliegen.

Prüfung. Durch die klare Lösung in Äther. Oder man erwärmt 1 Teil Lorbeeröl mit 2 Teilen 90 prozentigem Weingeist, gießt nach dem Erkalten die Auflösung ab und fügt Ammoniakflüssigkeit zu. Es darf keine Braunfärbung eintreten, sonst ist das Lorbeeröl durch Fette verfälscht, die mit Indigo und Kurkuma gefärbt waren.

Óleum Nucístae oder Ol. Nucis moschátae. Muskatnußöl. Muskatbutter.

Beurre de muscade. Butter of Nutmeg.

Wird gewonnen durch heißes Auspressen, Auskochen oder durch Extraktion der gepulverten Muskatnüsse (s. d.). Hierin kommt es in einer Menge bis zu 30 % vor. Das Fett ist von Talgkonsistenz, aber körniger und mürber; gelbrötlich marmoriert, fettig anzufühlen. Geruch kräftig aromatisch, Geschmack gleichfalls, entsprechend dem der Muskatnuß. Heißer Äther löst es vollkommen klar auf, kalter Alkohol dagegen nur den Farbstoff, das äth. Öl und das darin enthaltene flüssige Öl (etwa 50 %); kochender Alkohol löst es ebenfalls klar auf. Spez. Gew. 0,995. Schmelzpunkt zwischen 45 ° und 51 °. Schüttelt man Muskatnußöl mit Schwefelsäure, so wird diese rot gefärbt.

Bestandteile. Festes, krümliges Fett, sog. Myristizin 40—50 %; flüssiges oder butterartiges Fett 40 %; ätherisches Muskatöl 6—8 %. Rotbrauner Farbstoff.

Anwendung. Vor allem zur Darstellung des Ceratum oder Balsamum Nucistae. Zu Einreibungen des Unterleibes.

Prüfung. Ein mit dem Fett getränktes Papier darf, angezündet und ausgeblasen, nicht nach Talg riechen. Mit der vierfachen Menge Alkohol gekocht, muß es eine klare Lösung geben. Das geschmolzene Fett stellt eine nicht völlig klare Flüssigkeit dar, die keine festen Körper, wie Stärke oder Mineralstoffe absetzen darf.

Die Ware kommt namentlich von Java und Penang und zwar meist in etwa armdicken, viereckigen, in Bananenblätter oder Bast gewickelten Blöcken, seltener in tafelförmigen Stücken in den Handel, wird aber auch in Europa hergestellt.

Óleum Palmae. Palmöl. Palmbutter. Huile de palme. Palm Oil.

Élais Guineénsis. Palmae.

Westküste Afrikas. Brasilien kultiviert.

Das Palmöl ist, wenn auch nicht gerade für den Drogisten, so doch für die Seifenfabrikation ein sehr wichtiger Artikel geworden; sein Hauptexportplatz ist Lagos. Die etwa pflaumengroßen Früchte des Baumes liefern zwei verschiedene Fettsorten; aus dem Fleisch der Früchte wird an Ort und Stelle durch Auskochen und Auspressen das eigentliche Palmöl gewonnen, während die Kerne als solche meist nach Europa exportiert und hier auf das Palmkernöl, Oleum Nucum Palmae verarbeitet werden. Palmkernöl ist schokoladebraun, läßt sich aber bleichen und wird gleichfalls zur Seifenfabrikation benutzt.

Das Palmöl ist goldgelb, etwa von Butterkonsistenz, schmilzt, je nach dem Grade des Ranzigseins, bei 27°—37°. Frisch hat es einen angenehmen, veilchenartigen Geruch; es wird aber bald ranzig und streng riechend. Seine gelbe Farbe läßt sich durch die Einwirkung gespannter Dämpfe von 160° oder durch schnelles Erhitzen bis auf 240° zerstören; es wird hierdurch nach dem Absetzenlassen schmutzig weiß.

Bestandteile. Es besteht in der Hauptsache aus Tripalmitin, ferner Triolein, freier Palmitinsäure, Ölsäure, Glyzerin, Glyzeriden der Laurin-, Kaprin- und Myristinsäure und geringen Mengen Stearin und Linolein.

Anwendung. Medizinisch nur selten gegen Frostbeulen und spröde Haut; technisch dagegen in großen Mengen zur Fabrikation von Seifen, von Stearin- und Oleinsäure, schließlich als Schmiermaterial für Eisenbahnachsen usw.

Sebum oder Sevum. Talg. Suif. Suet.

Unter diesem Namen versteht man die bei gewöhnlicher Temperatur festen Fette namentlich der Bauchhöhle, der Nieren, des Netzes und der größeren Muskeln der Tiere und zwar hauptsächlich der Wiederkäuer. Medizinisch werden namentlich der Rindertalg, Sebum bovinum oder S. taurinum, und der Hammeltalg, S. ovillum oder S. ovile verwandt. Der viel geforderte Hirschtalg, S. cervinum, wird wohl stets durch eine der beiden Sorten ersetzt. Man tut gut, den Talg bei gelindem Feuer selbst auszuschmelzen, da der käufliche häufig von strengem Geruch ist. Rindertalg ist mehr oder weniger gelb, von mildem Geruch und Geschmack, hält sich, gut aufbewahrt, auch ziemlich lange und schmilzt bei 42°—48°. Hammeltalg, Schöpsentalg, Unschlitt, Inselt (Nierentalg) ist rein weiß und härter, wird sehr schnell ranzig und streng riechend, sein Schmelzpunkt liegt etwas höher, bei 45°—50°. Verwendung findet der Talg medizinisch als Zusatz zu Pflastern und Salben. Als Hirschtalg wird er in Tafel- und Stangenform gebracht. Letztere läßt sich sehr hübsch und sauber herstellen, wenn man den geschmolzenen Talg in vorher in Wasser getauchte Glasröhren von entsprechender Weite ausgießt. Nachdem man diese 24 Stunden an einem möglichst kalten Orte beiseite gestellt

hat, kann man die Talgstangen durch leichten Druck gut aus den Glasröhren schieben. Talg darf nicht ranzig sein, er darf mit Alkohol befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röten. Talg besteht aus Tristearin, Tripalmitin und Triolein.

Unter der Bezeichnung chinesischer Talg oder vegetabilischer Talg kommt aus China ein Pflanzenfett, das aus den Samen des chinesischen Talgbaumes Stillingia sebifera gewonnen wird. Es ist ein talgartiges, meist rötlich bestäubtes, innen weißes Fett von der Konsistenz des Talges.

Auch der Malabartalg, der Pflanzentalg oder das Vateriafett ist ein aus den Samen von Vateria indica, den Butterbohnen gepreßtes talgartiges weißliches Pflanzenfett.

Von etwas weicherer, mehr butterartiger Konsistenz ist die Galambutter oder Sheabutter. Gewonnen aus den Samen von Bassia Parkii. Weißgrau und klebrig.

Alle diese Pflanzentalge finden in der Seifen- und Kerzenfabrikation Verwendung.

Adeps lanae anhýdricus. Wollfett. Suint de laine. Wool-Fat.

Das reine wasserfreie Wollfett wird aus dem rohen Wollfett der Schafe dargestellt und bildet eine weißgelbliche, zähe, fast geruchlose, salbenartige Masse, die völlig neutral ist. Es ist unlöslich in Wasser, vermag aber mehr als das doppelte Gewicht Wasser aufzunehmen, ohne die salbenartige Konsistenz zu verlieren. Schwerlöslich in Alkohol, leichtlöslich in Benzin, Äther, Azeton. Es besteht aus Cholesterin-Estern und muß völlig frei sein von ungebundenen Fettsäuren. Es schmilzt bei etwa 40°. Wird von wässeriger Kalilauge so gut wie nicht verseift, erst durch längeres Kochen in alkoholischer Kalilauge unter Druck.

Es wird von der Haut, den Haaren, so wie allen anderen Hornsubstanzen des Körpers auf das leichteste aufgesogen und wird äußerst schwer ranzig. Hierauf beruht seine vorzügliche Verwendbarkeit als Grundlage für Salben und Pomaden. Für Salben setzt man ihm, um die Zähigkeit zu verringern, 10—20% Mandelöl oder reines Olivenöl zu. Als Pomadengrundlage wird eine Mischung aus 30 Teilen Wollfett und 20 Teilen Kakaobutter empfohlen. Zur Parfümierung eignen sich am besten die süßen Gerüche, wie Vanille und Rosenöl.

Darstellung. Das rohe Wollfett geht bei der Reinigung der Schafwolle in die Waschwässer über. Es ist ein Gemenge von reinem Wollfett, Cholesterinäthern mit freien Fettsäuren und Seife. Zuerst wird es mit Wasser, in dem kohlensaure Alkalien gelöst sind, innigst gemengt, emulgiert. Hierbei werden die im rohen Wollfett enthaltenen freien Fettsäuren (etwa 30%) verseift, während das reine Wollfett nicht dadurch angegriffen wird. Es entsteht eine milchartige Flüssigkeit, die durch Zentrifugieren in zwei Schichten geteilt wird, in eine untere, welche die entstandene Seife enthält, und in eine obere rahmartige, aus noch nicht ganz reinem Wollfett bestehend. Aus diesem Lanolinrahm wird das Wollfett durch Kalkmilch ausgefällt. Der Vor-

gang hierbei ist folgender: In der rahmartigen Flüssigkeit war das Wollfett durch einen noch vorhandenen Gehalt an Seife emulsionsartig gebunden, durch den Zusatz von Kalk entsteht aber unlösliche Kalkseife, und das Wollfett scheidet sich ab, jedoch immer noch nicht rein, sondern untermengt mit unlöslicher Kalkseife.

Durch mehrfaches Umschmelzen wird es soweit wie möglich gereinigt. Darauf zuerst völlig entwässert, dann durch Azeton extrahiert, die Seife bleibt zurück, die Lösung wird geklärt, und das Azeton durch Destillation entfernt.

Die Norddeutsche Wollkämmerei in Delmenhorst benennt das von ihr hergestellte Wollfett Enwekain.

Adeps lanae cum aqua — wasserhaltiges Wollfett, Lanolin, erhält man durch vorsichtiges Erwärmen des wasserfreien Wollfettes und Untermischen von $^1/_3$ des Gewichts Wasser. Es ist eine gelblichweiße, fast geruchlose, salbenartige Masse, die sich beim Erwärmen im Wasserbade in eine wässerige und eine auf dieser schwimmende ölige Schicht trennt.

Das Lanolin muß in gut geschlossenen Gefäßen und kühl aufbewahrt werden, andernfalls dunstet immer mehr Wasser ab und die Oberfläche wird dadurch dunkler gefärbt und etwas durchscheinend.

Prüfung. Wollfett wird auf folgende Weise erkannt: Eine Lösung des Wollfettes 1 : 50 in Chloroform wird über Schwefelsäure geschichtet. An der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten entsteht eine Zone von feurig braunroter Farbe, die etwa nach 24 Stunden die höchste Stärke erreicht.

Um Wollfett auf freie Säure zu prüfen, löst man 2 g Wollfett in 10 ccm Äther und fügt 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung hinzu, die Wollfettlösung muß farblos bleiben, dagegen sich rot färben, wenn sie mit 0,1 ccm Zehntel-Normalkalilauge vermischt wird.

Schmilzt man 10 g Wollfett unter beständigem Umrühren mit 50 g Wasser im Wasserbade, so soll sich nach dem Erkalten eine wasserfreie, hellgelbe Schicht über der klaren Flüssigkeit abscheiden, die neutral, aber nicht alkalisch reagieren soll. Erhitzt man die Flüssigkeit mit Kalkwasser, so dürfen sich nicht Dämpfe entwickeln, die rotes Lackmuspapier bläuen, sonst sind Ammoniakverbindungen vorhanden.

Unter der Bezeichnung Eucerinum anhydricum ist eine Mischung von 5% der aus dem Wollfett gewonnenen Oxycholesterinkörper mit 95% Paraffinsalbe im Handel. Wird dieses Eucerinum anhydricum mit gleichen Teilen Wasser gemischt, so erhält man das Eucerin, eine gute Grundlage für kosmetische Salben.

Ambra grísea. Grauer Amber. Ambra. Ambre gris. Amber gris.

Eine fett- oder wachsartige Substanz, die sich als Sekretion in den Eingeweiden des Pottwals, Physeter macrocephalus, bildet. Man findet sie entweder auf dem Meer schwimmend, oder an den Küsten angeschwemmt, und zwar in verschieden großen graubraunen, innen weißlich marmorierten Stücken von eigentümlichem, angenehmem, an Benzoe

erinnernden Geruch. Meistens schließen die Stücke die Hornkiefer von Sepiaarten, sogenannten Tintenfischen, ein. Man nimmt an, daß es nicht vollständig verdaute Überreste der Nahrung des Pottwals sind. Bruchfläche matt, bröcklig, schwer zerreiblich. Lange Zeit in der warmen Hand gehalten, wird Ambra biegsam, bei etwa 100° schmilzt sie und verflüchtigt sich bei höherer Temperatur fast ohne Rückstand. In Alkohol, Äther und Ölen ist sie leicht löslich. Die Bestandteile sind noch nicht genau erkannt; neben Fett wohl etwas flüchtiges Öl und Benzoesäure, das darin enthaltene Fett (Ambrafett) ist nicht verseifbar. Die Natur des Riechstoffs ist nicht bekannt. Der Geruch der Ambra wird wahrscheinlich durch die nicht verdauten Überreste von Sepia moschata bedingt.

Ambra muß in gut geschlossenen Glas- oder Blechgefäßen aufbewahrt werden. Der Geruch der weingeistigen Lösung verstärkt sich bedeutend, wenn man eine Spur Kaliumkarbonat zusetzt; auch wird der Geruch der Tinktur durch längeres Aufbewahren immer feiner.

Gruppe XX.

Eingedickte Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge.

Hierher gehören alle wässerigen, spirituösen und ätherischen Extrakte, die in der Rezeptur der Apotheken benutzt werden. Sie haben meist nur pharmazeutisches Interesse, werden entweder in den Apotheken selbst oder in speziellen Fabriken für pharmazeutische Präparate bereitet. Sie besitzen für den Drogisten so wenig Bedeutung, daß sie nicht in ein Lehrbuch der eigentlichen Drogenkunde gehören; nur einige wenige werden im großen bereitet und bilden allgemein wichtige Handelsartikel, teils für technische, teils für medizinische Zwecke. Der Einfachheit halber ist auch das Fleischextrakt hier eingefügt.

Extráctum Malti. Extractum Malti siccum.

Malzextrakt. Extrait de malt. Extract of Malt.

Bringt man Getreide, durchgängig wird Gerste verwandt, durch feuchte Wärme zum Keimen, so geht sein Stärkemehlgehalt in lösliches Dextrin und Malzzucker, Maltose, über. Wird die Operation hier unterbrochen und die Getreidekörner durch Darren getrocknet, so heißt das erhaltene Produkt Malz; ein solches Malz dient in der Hauptsache zur Bierbereitung, im weiteren aber auch zur Darstellung des sog. Malzextrakts. Malz wird grob geschroten, mit Wasser ausgekocht und der erhaltene Auszug sehr vorsichtig, zuletzt im Vakuum-Apparat, zur Extraktkonsistenz oder zur Pulverform eingedampft (Fig. 340).

Es bildet ein zähfließendes Extrakt bezw. ein hellgelbes, lockeres, leichtlösliches Pulver von süßlichem Geruch und gleichem, etwas fadem

Geschmack. Es enthält neben Dextrin und Maltose 6—8% stickstoffhaltige Bestandteile und die Phosphate des Getreides.

Anwendung findet das Malzextrakt teils als diätetisches Mittel, teils als Heilmittel bei Husten, Halsleiden usw.

Vielfach werden dem Malzextrakt noch andere medizinisch wirkende Stoffe zugesetzt, wie Eisen, Kalk, Lebertran u. a. m., um seine Wirksamkeit für besondere Zwecke zu verstärken.

Die mit Malzextrakt gefüllten Flaschen müssen liegend und am kühlen Ort aufbewahrt werden.

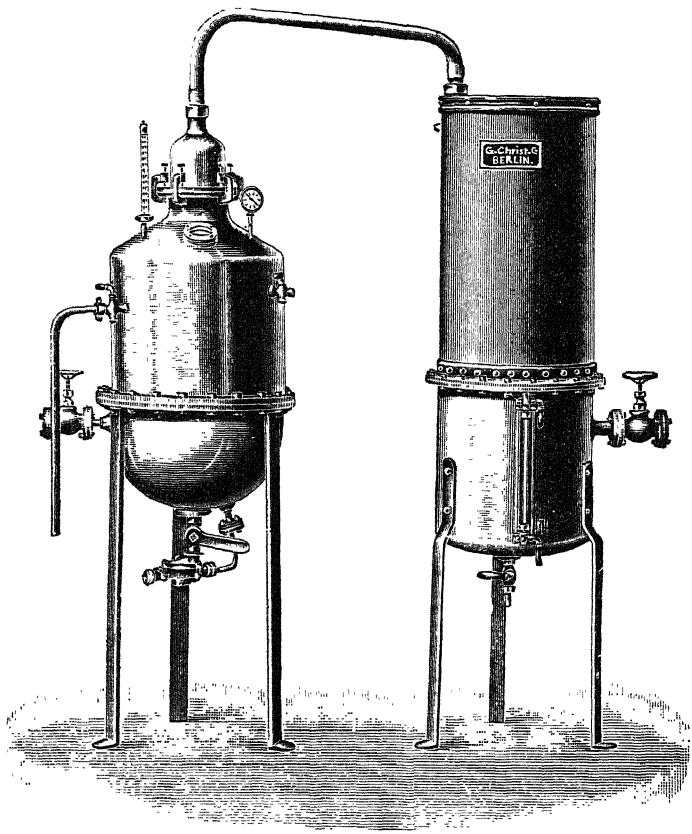


Fig. 340.
Vakuumapparat zur Bereitung von Malzextrakt u. a. m.

Extractum Carnis. **Fleischextrakt. Extrait de bœuf. Extract of Meat.**

Dieses Präparat besteht, mit Ausnahme eines kleinen Zusatzes Kochsalz, nur aus den löslichen Bestandteilen des völlig fettfreien, mageren Fleisches, und zwar betragen in den guten Sorten die organischen Bestandteile etwa 63%, wovon reichlich die Hälfte aus löslichen Eiweißstoffen, sog. Albumosen, besteht. Seine Fabrikation, die zuerst durch Justus v. Liebig angeregt und praktisch ausgearbeitet wurde,

geschieht heute an zahlreichen Orten, wo ein großer Viehbestand und billige Preise des Fleisches eine derartige Fabrikation ermöglichen. Vollständig mageres und sehnenfreies Fleisch wird mit kaltem Wasser ausgezogen, der Auszug auf 75°—80° erwärmt, die sich ausscheidenden Eiweißstoffe und etwa anhaftenden Spuren von Fett werden entfernt und die so geklärte Fleischbrühe sehr vorsichtig, zuletzt im Vakuum, bis zur steifen Extraktkonsistenz eingedampft. Es stellt nun eine feste, zähe Masse von angenehmem Geruch und kräftigem, etwas salzigem Geschmack dar. Gutes Fleischextrakt ist, auch angebrochen, völlig haltbar und muß vollkommen frei von brenzlichem Geruch und Geschmack sein.

Neben der ältesten, durch J. v. Liebig begründeten Fabrik in Fray-Bentos, Uruguay, sind namentlich in den grasreichen Ländern Südamerikas, Uruguay, La Plata, Südbrasilien, sowie in Nordamerika und Australien, wo neben Rindfleisch auch Hammelfleisch verarbeitet wird, zahlreiche andere Fleischextrakt-Fabriken entstanden, die fast alle nach der Methode von J. v. Liebig arbeiten und fast durchgängig gute Präparate liefern.

Sehr verschieden von dem eigentlichen Fleischextrakt sind die sog. Bouillontafeln, die zum größten Teil aus Leimsubstanz bestehen.

Catéchu. Terra Catechu. Terra Japónica. Katechu.

Cachou de Pégu. Terre du Japon. Black Catechu.

Unter der gemeinsamen Bezeichnung Katechu kommt die eingedickte Abkochung verschiedener gerbstoffhaltiger Pflanzen in den Handel. Man unterscheidet 3 Hauptsorten.

1. Mimosen-Katéchu. Akazien-Katechu.

Acácia Catéchu. (Mimosa Catechu). Leguminósae, Hülsenfrüchtler.
Unterfamilie *Mimosoidéae*.
Ostindien, Siam, Pegu.

Dies ist die wichtigste Handelsware; sie wird als brauner Katechu (Cutch) bezeichnet und gewonnen durch Eindicken der Abkochung des zerkleinerten dunkelroten Kernholzes obigen Baumes. Bildet große, außen braune, innen mehr schwarze Kuchen, die in Blätter eingeschlagen und auch innen vielfach mit diesen durchsetzt sind. Auf dem Bruch sind sie muschelig, schwach glänzend, meist etwas erdig und blasig. Geruch sehr schwach; Geschmack bitterlich, stark adstringierend. In heißem Wasser und Alkohol fast ganz löslich. Hierher gehören Bengal- und Pegu-Katechu. Kommt meist über Rangoon in den Handel.

2. Gambir-Katéchu.

Ouroupária Gambir oder *Uncária Gambir. Rubiacéae*, Krappgewächse.
Malayische Inseln. Java, Sumatra, Penang.

Wird als gelber Katechu im Handel bezeichnet und gewonnen durch Auskochen der jungen Zweige und Blätter obigen kletternden

Strauches. Die Einsammlung und das Auskochen geschieht gewöhnlich 3 bis 4 mal im Jahre. Die eingedickte Abkochung wird in flache Holzkästen gegossen, meist in Würfel geschnitten und im Schatten getrocknet. Bildet kleine, sehr leichte, würfelförmige Stücke oder größere Blöcke (Blockgambir), von lehmgelber bis bräunlicher Farbe; auf dem Bruch erdig und sehr porös; auf dem Wasser schwimmend, während Mimosen-K. untersinkt. Geruchlos; Geschmack der ersten Sorte gleich, jedoch bitterer. In kaltem Wasser nur zum Teil, in heißem Wasser und Alkohol dagegen ziemlich vollständig löslich. In seinem Vaterland werden große Massen des Würfelgambirs als Zusatz bei dem Betelkauen verbraucht, nach Europa kommt meist Blockgambir. Ist nicht so beliebt wie Mimosen-Katechu, da in diesem infolge stärkerer Erhitzung mehr Katechugerbsäure vorhanden ist (entstanden aus dem Katechin).

3. Palm-Katechu (Cassu).

Aréca Catéchu. Palmae, Palmengewächse.

Ostindien.

Wird gewonnen durch Auskochen der Samen. Bildet schwärzliche, nicht poröse, mit Reisspelzen bedeckte und durchsetzte Kuchen. Kommt wenig in den europäischen Handel, da es in seiner Heimat, gleich dem Gambir-Katechu, als Zusatz bei dem Betelkauen gebraucht wird.

Bestandteile. Katechugerbsäure, je nach den Sorten 30—70%, sie fällt Eisenoxyd grasgrün; ferner ein eigentümlicher Stoff Katechin (Katechusäure); Extraktivstoffe 20—30%; Gummi 5—6%; Katechurot, Querzetin.

Anwendung des Katechus: Medizinisch nur selten innerlich als adstringierendes Mittel, öfter dagegen als Zusatz zu Mundwässern, Zahntropfen usw.; technisch in der Färberei, namentlich mit Chrom- oder Kupferbeizen zur Darstellung schöner brauner Farben und von sog. Echtschwarz und verschiedenen Mischfarben, ferner in der Gerberei. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur Pegu-Katechu zu.

Prüfung. Gutes Mimosen-Katechu muß sich in heißem Wasser fast gänzlich lösen. Die stark verdünnte weingeistige Lösung wird auf Zusatz von Eisenchloridlösung grün. Etwa beigemengtes Stärkemehl, womit namentlich das Gambir-Katechu häufig verfälscht wird, läßt sich in dem ausgewaschenen Rückstand durch die Jodprobe leicht erkennen.

Auf übergroßen Zusatz von erdigen Bestandteilen usw. prüft man durch gründliches Ausziehen mit siedendem Weingeist, es dürfen nur 30% zurückbleiben.

Cachou oder Cachou aromatique. Dieses bekannte Korrektivmittel gegen übelriechenden Atem verdankt seinen Namen ebenfalls dem Katechu (französisch Cachou), das ein Grundbestandteil des Cachou sein soll. In Wirklichkeit besteht es jedoch meist nur aus Lakritzen und ein wenig Katechu, aromatisiert mit Spuren von Moschus und ätherischem Öl; auch der sog. Anislakritzen in dünnen Stengelchen geht unter dem Namen Cachou.

Kino.

Kino de l'Inde. Gomme Kino. Kinó-Gum.

Pterocárpus Marsúpium. Leguminósae, Hülsenfrüchtler.
Papilionátae, Schmetterlingsblütlergewächse.
Malabar, Abhänge des Himalaya.

Diese Sorte des Kino kommt über Bombay und Tellicherry in den Handel; sie ist die medizinisch allein gebräuchliche und wird auch vielfach Amboina-, Malabar oder indisches Kino genannt. Sie soll der freiwillig ausfließende oder durch Einschnitte in die Rinde erhaltene eingetrocknete Saft des Baumes sein. Kino bildet kleine, schwarze, glänzende, splittrige Bruchstücke, die bei durchfallendem Licht an den dünnen Rändern rubinrot erscheinen. Geruch schwach; Geschmack anfangs süßlich, nachher adstringierend. In kaltem Wasser etwa zur Hälfte, in heißem Wasser fast ganz, ebenso in Alkohol (mit dunkelroter Farbe) löslich.

Bestandteile. Kinogerbsäure, färbt Eisenoxydsalze dunkelgrün; roter Farbstoff; Pektin, Enzym, Brenzkatechin usw. Der Gehalt an Enzym ist die Ursache des Gelatinierens der Tinctura Kino. Man vermeidet das Gelatinieren dadurch, daß man Kino längere Zeit mit Wasser kocht.

Anwendung. Nur selten als adstringierender Zusatz zu Zahnpulvern und Zahntinkturen; technisch findet es trotz seines hohen Gerbsäuregehalts keine umfangreiche Verwendung, da die Kinogerbsäure nicht zur Gerberei verwendbar ist.

Außer diesem echten Kino kommen noch eine ganze Reihe anderer Sorten in den Handel, ohne irgend größere Bedeutung zu haben. Wir nennen hier afrikanisches Kino, stammt von Mimosenarten; Bengal- oder Butea-Kino, von Butea frondosa; ferner australisches oder Botany-Bay-Kino, von Eukalyptusarten und schließlich das westindische Kino.

Aloe. Aloès du Cap.

Áloe Socotrína, Á. Africána, Á. ferox u. a. m. *Liliacéae*, Liliengewächse, Gattung *Liliéae*.
Afrika, Westindien auch kultiviert.

Die Aloe ist der an der Sonne oder durch Feuer eingedickte Saft der fleischigen Blätter zahlreicher Aloearten, von denen die oben angeführten die wichtigsten sind. Der Saft wird meist durch Auspressen, seltener durch Auskochen gewonnen oder, wie im Kaplande, auch dadurch, daß man die abgeschnittenen Blätter mit der Schnittfläche nach unten aufstellt, indem man eine flache Grube gräbt, diese mit Ziegen- oder Pferdefellen auslegt und nun die abgeschnittenen Aloeblätter etwa 1 m hoch zu einem Haufen aufschichtet, so daß der Saft freiwillig ausfließt. Man unterscheidet zwei Gruppen: die klare oder glänzende, Aloe lucida, welche die bei uns in Deutschland gebräuchlichsten Sorten in sich schließt, und die undurchsichtige Aloe, wegen ihrer Farbe Leberaloe, Aloe hepatica genannt, die namentlich in England gebräuchlich ist. Geschieht die Eindickung des Saftes rasch, d. h. wird der Saft stark

erhitzt, erhält man die glänzende Aloe, bei langsamem Eindicken, bei mäßiger Hitze oder an der Sonne die matte, undurchsichtige. Die Leberaloesorten enthalten den Hauptbestandteil, das Aloin, kristallinisch, während es in den glänzenden amorph auftritt, weil es infolge der angewandten großen Hitze geschmolzen ist. Zu letzteren gehören die Aloe Socotrina, so genannt nach der Insel Sokotra im Golf von Aden. In Wirklichkeit liefert diese Insel jetzt so gut wie gar keine Aloe mehr, sondern fast alle Ware, die unter diesem Namen noch in den Handel kommt, stammt von den sansibarischen Küsten und Madagaskar. Sie ist außen braunschwarz, matt bräunlich bestäubt, der Bruch muschlig, stark glänzend, in dünnen Schichten rubinrot durchscheinend. Sie kommt weit seltener in den deutschen Handel, als die Aloe Capensis, die vom Kap der guten Hoffnung, der Tafel- und Algoa-Bay über Kapstadt zu uns kommt. Die Stammpflanzen dieser Sorte sollen namentlich Aloe Africana und A. ferox sein. Sie ist außen grünlich-braun bestäubt, ebenfalls von glänzendem, muschligem Bruch und an den Kanten hellbraun, grünlich-braun durchscheinend.

Neben der Kapaloe sind auch westindische, sog. Curaçao-Sorten, die der Kap-Aloe vollständig gleichwertig sind, viel im Handel. Diese Sorte wird übrigens nur zum kleinsten Teil auf Curaçao produziert, sondern kommt in der Hauptmenge von den Inseln Aruba und Bonaire, die mit Curaçao zusammen eine Inselgruppe an der Nordküste von Südamerika bilden. Sie stellt meist eingekochte, also glänzende Aloe dar, jedoch kommen auch kleinere Mengen als Leberaloe in den Handel.

Von den Leberaloesorten ist die wichtigste die

Barbados-Aloe. Sie ist die eigentliche Aloe hepatica des Handels und stammt von Aloe vera, die in Westindien kultiviert wird. Sie kommt, meist in Kürbisschalen, seltener in Kisten eingegossen, von Barbados und Jamaika in den Handel. Sie ist mehr oder weniger leberbraun, der Bruch nicht muschlig, matt, höchstens wachsglänzend, auch in dünnen Splittern undurchsichtig, zuweilen jedoch sind die Splitter an den Rändern schwach durchsichtig. Geruch kräftig, etwas verschieden von dem der A. lucida, beim Anhauchen entfernt safranartig. Legt man kleine Splitterchen angefeuchtet unter ein kräftiges Mikroskop, so kann man die goldgelben Aloinkristalle deutlich erkennen.

Aloe caballina, Pferdealoe, ist eine ganz ordinäre Sorte, gewonnen durch Auskochen der schon ausgepreßten Blätter. Schwarz, nicht glänzend, oft durch große Mengen Sand und andere Stoffe verunreinigt.

Alle Aloesorten haben einen starken, ziemlich widerlichen Geruch und einen anhaltend bitteren Geschmack. Gute Aloe muß sich bis auf etwas Trübung völlig in der zehnfachen Menge kochenden Wassers lösen, beim Erkalten scheidet sich aber über die Hälfte wieder aus. Die Ausscheidung besteht hauptsächlich aus Harz.

Bestandteile. Extraktivstoffe und Aloin (Aloebitter) 50—60%; Aloeharz 30—40%; Spuren von Eiweiß und Wasser bis zu 15%; Emodin. Sorten mit einem höheren Gehalt als 10% Wasser sind in der Wärme weich und fließen zusammen.

Prüfung. Übergießt man 5 Teile Aloe mit 60 Teilen siedendem Wasser, so muß eine klare Lösung entstehen, aus der beim Erkalten sich ungefähr 3 Teile wieder abscheiden, sonst liegt eine Verfälschung mit Harz oder Pech vor.

Auf Dextrin und mineralische Beimengungen prüft man dadurch, daß man 1 Teil Aloe in 5 Teilen siedendem Weingeist auflöst. Nach dem Abkühlen muß die Lösung klar sein.

Anwendung. Die Aloe gehört zu den drastischen Purgiermitteln, welche nur mit Vorsicht angewandt werden dürfen; daher ist ihre Verwendung zu bitteren Schnäpsen möglichst zu vermeiden. In der Veterinärpraxis dient sie, außer zum inneren Gebrauch, vielfach in Form von Tinktur als äußeres Heilmittel für eiternde Wunden, ferner als Viehwaschmittel gegen Ungeziefer, hierbei ist zu beachten, daß nicht zu große Flächen des Tierkörpers auf einmal mit Aloe behandelt werden; technisch hier und da in der Zeugfärberei und zur Darstellung verschiedener Holzbeizen, namentlich der Mahagonibeize, und zwar durch Kochen mit Salpetersäure (wobei Pikrinsäure entsteht). Als stärkste Dosis für Menschen gilt 1 g zurzeit, für Pferde oder Rinder 15—30 g.

Succus Liquirítiae. Lakritzen. Süßholzsaft. Bärenzucker. Bärendreck. Suc de réglisse. Jus de réglisse. Extract or Juice of Liquorice.

Lakritzen ist die eingedampfte Abkochung der Süßholzwurzel (s. d.). Die Darstellung geschieht in eigenen Fabriken, auch Siedereien genannt, und es sind namentlich Kalabrien, Süditalien, Südfrankreich, Spanien und Kleinasien, die uns weitaus die größten Mengen liefern. Süddeutschland produziert nur wenig und meist zugleich geringere Ware; die gute südrussische gelangt seltener in den deutschen Handel. Das Verfahren ist meistens ziemlich primitiv; die Wurzel wird grob zerschnitten, mittels Walzen zerquetscht oder zerstampft und über freiem Feuer in großen Kesseln ausgekocht. Die Abkochung wird abgepreßt, durchgeseiht und über freiem Feuer eingedampft, zuletzt unter beständigem Rühren, bis die Masse eine solche Konsistenz erreicht hat, daß sie nach dem Erkalten hart wird. Dann wird das Feuer entfernt und die halberkaltete Masse in mehr oder weniger dicke Stangen gepreßt und bei guten Sorten an einem Ende die Fabrikmarke, meist der Name des Besitzers, aufgedrückt. Die Stangen sind sehr verschieden dick und lang; von Fingerlänge an bis zu 15 cm und von $^1/_2$—2 cm Dicke. Succus Liquiritae in bacillis. Die kalabrischen Sorten, die am höchsten geschätzt werden, sind die größten; von diesen sind namentlich die Marken Barracco, Cassani, Martucci, Duca di Atri beliebt. Spanien liefert eine etwas kleinere Form und die von dort herstammenden Sorten sind, mangelhafter Behandlung wegen, von brenzlichem Geschmack. Spanischer Succus kommt jedoch auch in großen Broten bis zu 100 kg schwer in den Handel (S. in massa). Die französischen Fabriken liefern meistens kleine, dünne Stengelchen, von denen 100 auf 1 kg gehen, und verpacken sie kiloweise in Pappkartonnagen; während die Italiener und Spanier ihre Ware, zwischen Lorbeerblätter verpackt, in Kisten von 75—100 kg versenden. Der

russische Lakritzen ist ebenfalls in Kisten, jedoch in Eichenblätter verpackt. Aus Bayonne (Frankreich) kommt vielfach imitierter Barracco in den Handel; jedoch sind die Stangen kleiner und mehr plattgedrückt als der echte. Kleinasiatischer und levantinischer S. kommen in Broten von etwa 5 kg in den Handel, die sich gut zur Verarbeitung eignen. Guter Lakritzen muß von ausgeprägt süßem, reinem, hinterher ein wenig kratzendem, jedoch nicht brenzlichem Geschmack sein und bei raschem Biegen der Stange mit glatten, scharfen Rändern brechen; der Bruch ist tiefschwarz und blank. In Wasser löst er sich, selbst wenn er ganz unverfälscht ist, nur zu etwa 80% auf. Der Rückstand, der aus Wurzelfasern, Stärkemehl, Kalk-, Magnesia- und Tonerdesalzen besteht, steigt bei schlechten Sorten oft bis zu 50%. Die klare Lösung besteht aus Extraktivstoffen, Glyzyrrhizin und 10—15% Traubenzucker.

Prüfung. Sie kann nur ziemlich oberflächlich sein. Geruch, Geschmack, Farbe und Bruch geben meist die besten Kriterien. Endlich noch die Bestimmung der unlöslichen Bestandteile. Hierfür gilt als Regel, daß ein guter Lakritzen nicht über 25% und wiederum nicht unter 15% enthalten darf. Ist das letztere der Fall, so kann man bestimmt annehmen, daß der Lakritzen mit Dextrin, Stärkezucker und ähnlichen Stoffen verfälscht ist. Die Bestimmung der unlöslichen Bestandteile läßt sich mit ziemlicher Genauigkeit, wie vergleichende Versuche gezeigt haben, ohne Filtrieren, Trocknen und Wägen des Rückstandes nach folgender Methode ausführen. Man löst 8 g Lakritzen in 30—40 g destilliertem Wasser, gibt die Lösung in einen graduierten Zylinder, verdünnt bis zu 50 ccm und läßt 12 Stunden absetzen. Jedes Zentimeter trüber Flüssigkeit zeigt 1% Unlösliches an.

Anwendung findet der Lakritzen zu medizinischen Zwecken als treffliches, Hustenreiz linderndes Mittel und zur Herstellung des gereinigten Lakritzensaftes.

Die eben besprochene Handelsware ist Succus Liquiritiae crudus. Wird dieser von den unlöslichen Bestandteilen befreit, so heißen die gereinigten Präparate Succus Liquiritiae depuratus oder inspissatus, gereinigter Süßholzsaft oder gereinigter Lakritzensaft. Diese Ware kommt entweder in Extraktkonsistenz oder in Pulverform in den Handel.

Um das lästige Filtrieren bei der Reinigung zu vermeiden, wendet man eine sehr praktische Methode an. In ein oben offenes, unten mit einem Hahn versehenes Faß schichtet man auf dem Boden eine Lage glattes, reines Stroh oder Holzwolle, auf diese werden die Lakritzenstangen nebeneinander gelegt, darauf die zweite Schicht Stroh oder Holzwolle, wiederum Lakritzen usw. Nun wird soviel kaltes Wasser aufgegossen, daß alles bedeckt ist, und das Faß der Ruhe überlassen. Nach 24 Stunden zapft man die Lösung, die vollständig klar ist, ab und wiederholt das Ausziehen mit frischem Wasser, wenn nötig, auch noch zum drittenmal. Hierbei ist nur die Vorsicht zu beobachten, daß man das Wasser beim Nachgießen vorsichtig am Rande des Fasses hinablaufen läßt, damit der unlösliche Schlamm nicht aufgerührt wird. Die

vereinigten Lösungen werden nun vorsichtig unter stetem Rühren bis zur gewünschten Konsistenz bezw. bis zur Trockne eingedampft.

Prüfung. Um etwaiges Vorhandensein von Kupfer festzustellen, herrührend von dem Eindampfen in kupfernen Gefäßen, äschert man 2 g gereinigten Süßholzsaft ein, erwärmt die Asche mit 5 ccm verdünnter Salzsäure, filtriert und fügt dem Filtrat Schwefelwasserstoffwasser zu. Es darf keine Veränderung eintreten.

Um zu großen Wassergehalt festzustellen, dampft man eine gewogene Menge bei 100° bis zur Trockne ein, der Verlust darf nur 30 % betragen.

Der gereinigte Lakritzen wird vielfach unter Zusatz von Zucker und Süßholzpulver in dünne Stengelchen geformt, Succus liquiritiae depuratus in bacillis, was früher durch Ausrollen mit der Hand geschah; heute, wo die Darstellung gewöhnlich fabrikmäßig betrieben wird, preßt man die noch warme, teigförmige Masse durch Büchsen mit durchlöchertem Boden, Auf diese Weise erhält man zu gleicher Zeit eine ganze Anzahl gleichmäßig dicker Stengelchen. Um ihnen größeren Glanz zu geben, werden sie nach dem Erkalten mit Alkohol bestrichen und dann getrocknet. Zuweilen setzt man dem Lakritzen noch weitere Arzneistoffe, wie Anisöl oder Chlorammonium zu. Letztere Art wird unter dem Namen Succus Liquiritiae cum Ammonio chlorato, durch Auswalzen in dünne Platten und nachheriges Zerschneiden in Pastillenform gebracht. Die Mischung mit Anisöl wird gewöhnlich Cachou pectorale genannt.

Unter Extractum Liquiritiae, Extractum Liquiritiae radicis, Süßholzextrakt versteht man einen Süßholzsaft, den man durch Ausziehen der zerkleinerten Süßholzwurzel mit kaltem oder kaltem und hinterher heißem Wasser und darauf folgendes Eindampfen bis zur Extraktkonsistenz erhalten hat.

**† Opium. Laúdanum. Mecónium. Opium.

Papáver somníferum. Papaveracéae. Mohngewächse.

Orient, auch kultiviert.

Opium ist der, nach der Verwundung halbreifer Mohnköpfe ausfließende und an der Luft eingetrocknete Milchsaft. Zur Gewinnung des Opiums wird die Mohnpflanze in der Türkei, Persien, Ägypten, Ostindien und China in sehr großen Massen kultiviert, bei uns nur zur Gewinnung des Mohnsamens bezw. zur Ölbereitung. Hier und da hat man auch in Europa Versuche mit der Opiumgewinnung angestellt, namentlich in Südfrankreich und England. Die erhaltenen Produkte sind sehr gut ausgefallen; doch sind für Europa die Arbeitslöhne zu hoch, als daß die Gewinnung jemals lohnend werden könnte. Von der Gesamtproduktion des Opiums gelangt nur ein kleiner Prozentsatz in den europäischen Handel; der bei weitem größte Teil wird in China und anderen Ländern als Berauschungsmittel verbraucht. Die Bereitung des Opiums geschieht in der Weise, daß die Mohnköpfe wenige Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter, wenn ihre anfänglich graugrüne

Farbe in eine mehr gelbliche übergeht, mit kleinen mehrklingigen Messern entweder senkrecht oder horizontal geritzt werden. Es geschieht diese Operation meist abends, nur in Gegenden, wo viel Tau fällt, am Morgen. Der anfangs weiße Milchsaft tritt in kleinen Tröpfchen aus den feinen Einschnitten hervor, verdickt sich während der Nacht oder im Laufe des Tages und wird dann mit Messern vorsichtig abgeschabt und auf Blätter gestrichen. Das so gesammelte Opium wird mit den Händen zusammengeknetet und durch Bearbeiten mit Holzkeulen in runde, mehr oder weniger flache Kuchen geformt. Diese werden, um das Zusammenkleben zu vermeiden, in Mohnblätter gewickelt, mit Sauerampfersamen bestreut und endlich im Schatten getrocknet.

Diese Art der Bereitung und der Behandlung gilt namentlich für das türkische Opium, die Sorte, die neben dem persischen fast ausschließlich für den europäischen und namentlich für den deutschen Handel in Betracht kommt.

Das türkische Opium, auch Smyrnaer, Levantiner, Kleinasiatisches und Konstantinopeler O. genannt, wird hauptsächlich in der asiatischen Türkei, in den höher gelegenen Gegenden Kleinasiens, geringere Mengen in Mazedonien gewonnen. Das kleinasiatische O. kommt in sehr verschieden großen, 300—700 g schweren Kuchen über Smyrna und Ismid nach Konstantinopel und von hier aus in Kisten von 70—80 kg in den Handel, das mazedonische über Saloniki. Die Außenschichten der Kuchen oder Brote sind ziemlich hart, das Innere ist oft noch weich, die Bruchfläche körnig. Die Farbe ist braun, nach innen etwas blasser. Beim völligen Austrocknen, die Temperatur darf hierbei 60° nicht übersteigen, verliert es 15—25% Feuchtigkeit.

Es ist nun hart, zerspringt durch einen Schlag mit dem Hammer in Stücke mit wachsglänzendem Bruch und läßt sich pulvern. Das Pulver ist hellbraun. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur das kleinasiatische, das Guévé-Opium zu.

Das früher so geschätzte ägyptische O., das Opium Thebaicum (daher der alte Name Tinctura Thebaica für Tinctura Opii), kommt jetzt nur selten in den Handel und ist von geringem Wert. Es sind kleine abgerundete Kuchen in Platanenblätter eingehüllt, von dunkel lederbrauner Farbe.

Das persische Opium kommt meist in dicke, lange Stangen geformt und mit Papier umwickelt in den Handel. Die Gewinnung ist dieselbe wie beim kleinasiatischen, nur wird der halbflüssige ausgetretene Opiumsaft in kupfernen Pfannen eingedickt. Es wird durch Karawanen von Ispahan nach Bushire am Persischen Golf gebracht und kommt von hier aus in den Handel. Es dient meist zur Herstellung des Morphins, von dem es bis zu 15% enthält. Das ostindische Opium, ziemlich verschieden an Wert, kommt nur selten in den europäischen Handel, da es entweder im Lande verbraucht wird oder nach China geht. Es wird unter Aufsicht der englischen Regierung in den Präsidentschaften Benhar und Benares gewonnen.

Das indische Opium bildet zum Teil 2 kg schwere Kugeln, außen mit einer Decke zusammengeklebter Blumenblätter; die sog. Patnasorte

dagegen 1 kg schwere, viereckige, mit Papier umwickelte Kuchen oder Ziegel.

Die Gewinnung des Opiums in China selbst wird nach und nach immer mehr abnehmen, da laut Kaiserlichem Edikt vom 20. September 1906 am 20. September 1916 alle Kulturen eingehen müssen, und Opium von diesem Tage an nicht mehr eingeführt werden darf. Dieses Edikt wird auch von der neuen Regierung in Kraft gehalten.

Nicht nur in China sucht man den Opiumgenuß bezw. das Opiumrauchen zu unterdrücken, sondern eine große Anzahl Staaten, darunter Deutschland, sind zuerst im Jahre 1909 in Shanghai, dann im Jahre 1912 im Haag zu einer Internationalen Opium-Konferenz zusammengetreten, um über Regelung der Fabrikation und der Einfuhr von Opium, seiner Alkaloide und Zubereitungen unter Einbeziehung des Kokains Abmachungen zu treffen. Es wurde beschlossen die Ausfuhr aller dieser Stoffe nach jenen Ländern, wo die Einfuhr nicht gestattet ist, zu verbieten und die Verwendung nur auf den medizinischen Gebrauch zu beschränken. Diese Abmachungen können jedoch erst Gesetz werden, wenn sich die noch fehlenden Staaten dem Abkommen angeschlossen haben.

Das in China und Indien gerauchte Opium, das Rauchopium ist übrigens ein eingedickter wässeriger Auszug des aus weißem Mohn gewonnenen Opiums, es ist bedeutend schwächer als das türkische Opium. Die Unsitte des Opiumrauchens hat sich auch auf Europa übertragen, vor allem Südfrankreich, doch auch Deutschland soll nicht davon verschont sein.

Gutes Opium ist frisch innen weich, knetbar, reinbraun, bei längerem Aufbewahren wird es dunkler, zwischen den Fingern geknetet erweicht es auch jetzt noch. Gekaut färbt es den Speichel gelb, nicht braun; an einer Flamme entzündet es sich und brennt mit heller Flamme. Geruch widerlich, stark narkotisch; Geschmack ekelhaft, bitter, hinterher beißend scharf. Wasser löst von ihm bis zu 75%, mit Hinterlassung einer krümligen Masse, zu einer klaren, braunen Flüssigkeit auf, Alkohol bis zu 80%. In der verdünnten Lösung gibt Eisenchlorid eine blutrote Färbung; Galläpfeltinktur, kohlensaure Alkalien bringen weiße voluminöse Niederschläge hervor.

Bestandteile. Infolge zahlreicher Untersuchungen kennt man eine ganze Reihe, etwa 20 verschiedene Bestandteile. Teils sind es Pflanzenbasen, teils indifferente Körper, teils Säuren. Von wichtigeren Basen sind zu nennen: Morphium oder Morphin 1—17%, Narkotin 5 bis 6%, Kodein 0,75%, Thebain, Papaverin, Narzein usw. Gebunden sind diese an Mekonsäure und Opiummilchsäure. Ferner Mekonin, Harz, Fett, Kautschuk, Salze.

Anwendung. Medizinisch findet das Opium sowohl innerlich, als auch äußerlich eine ausgedehnte Anwendung, wenn es auch vielfach durch die aus ihm dargestellten, präziser wirkenden Alkaloide, namentlich das Morphin, verdrängt wird. Es ist das beliebteste Narkotikum der Ärzte und bei krampfartigen Zufällen, sowie bei Diarrhöen ein geradezu unersetzliches Heilmittel. Die aus und mit ihm bereiteten

Mischungen, Tinkturen, Extrakte usw. sind sehr zahlreich, haben aber nur rein pharmazeutisches Interesse, bedürfen also hier keiner weiteren Erwähnung. Die Völker des Orients benutzen das Opium als Berauschungsmittel, indem sie es in besonderen Opiumpfeifen rauchen.

Prüfung. Zuerst sind Konsistenz, Farbe und Geruch maßgebend. Beim Austrocknen darf es nicht mehr als 8% verlieren, die Aschenrückstände sollen 6% nicht übersteigen. Der maßgebende Bestandteil ist nach dem Deutschen Arzneibuch das Morphin, von dem es einen Gehalt von 10 bezw. 12% verlangt. Die genaue quantitative Prüfung erfordert ziemlich umständliche, chemische Operationen, zu welchen das Deutsche Arzneibuch eine Anleitung gibt. Es beträgt der Morphingehalt bei dem Smyrna-O. 10%, bei dem persischen 15%, bei dem ägyptischen 5—6%, bei dem ostindischen 3—10%. In europäischen Sorten, namentlich in deutschen und französischen, hat man wohl hauptsächlich wegen sorgfältiger Behandlung bis zu 18% gefunden.

In Frankreich unterliegt Opium von dem Augenblicke der Einfuhr an der staatlichen Kontrolle. Die Überwachung über den Verbleib von Opium wird streng durchgeführt. Die zum Handel berechtigten Geschäftsinhaber müssen alle Vorräte unter persönlichem Verschluß halten und jeden Ein- und Verkauf in ein Buch eintragen, das von der Polizei revidiert wird.

Gruppe XXI.

Spóngiae. Meerschwämme. Eponges. Sponges.

Die Meer- oder Badeschwämme gehören zur Gruppe der sog. Pflanzentiere, einer Tiergruppe, wozu auch Seetiere wie Seelilien, Quallen und Polypen gehören.

Der für uns in Betracht kommende Meer- oder Badeschwamm ist, wie er in den Handel kommt, nur das Skelett eines solchen Pflanzentieres und zwar von Euspongia officinalis. Im frischen Zustand ist das ganze Skelett nicht nur in seinen Poren mit einer gallertartigen tierischen Substanz, der sogenannten Sarkode, angefüllt, sondern auch mit dieser gänzlich überzogen. Die Sarkode zeigt beim Berühren eine schwach zitternde Bewegung als Zeichen des tierischen Lebens. Im einfachsten Zustande ist der Schwamm ein kleines sackartiges, am Boden festgewachsenes Bläschen, das mit Poren durchsetzt ist und eine Mundöffnung hat. Im Innern ist dieses Bläschen mit Flimmerzellen ausgekleidet. Unter Flimmerzellen versteht man Zellen, die mit Fäden besetzt sind, die sich beständig in Schwingungen befinden. Durch die Poren tritt Wasser und zugleich damit Nahrungsstoff ein. Das Wasser wird durch die Bewegung der Flimmerfäden zur Strömung gebracht und tritt unter Zurücklassung des Nahrungsstoffs zur Mundöffnung wieder aus. Im Innern dieser einfachen Körper, dieser „Einzelpersonen" bilden sich bei der Reife Eier, die ausgestoßen werden und

sich zu Flimmerlarven entwickeln, zu unreifen Tieren, die sich in der Gestalt von den geschlechtsreifen unterscheiden. Sie schwimmen eine Zeitlang auf dem Wasser umher, setzen sich dann fest und entwickeln sich zu geschlechtsreifen Tieren. Nur wenig Schwämme bleiben aber als „Einzelperson" bestehen. Gewöhnlich werden sie durch Sprossung oder Teilung zu ganzen „Kolonien", zu Kormen. Durch Umwandlung eiweißhaltigen Protoplasmas bildet sich ein hornartiges, nebenbei auch jodhaltiges Faserskelett, das diesen Kolonien die verschiedenartige Form und Stütze gibt. Solche Kolonien sind die Badeschwämme. Sie bestehen also aus einer großen Menge von Einzeltieren.

Man findet die Meerschwämme in zahlreichen Arten fast in allen wärmeren Meeren. Die Hauptfundplätze sind die Küsten des Mittelmeers zwischen den Inseln des griechischen Archipels und an der syrischen und Dalmatiner Küste bis hinauf nach Triest; ferner im roten Meer, an der marokkanischen Küste und im Bahama-Meer. Die Gewinnung geschieht mit Ausnahme der Bahamaschwämme fast ausschließlich durch griechische Schwammfischer und zwar in den meisten Fällen durch Taucher. Entweder ist der Taucher mit einem Taucheranzug und Aerophor ausgerüstet, wodurch ihm von oben Luft zugeführt wird. Dann kann er lange Zeit, bis zu einer Stunde, unter Wasser bleiben, oder aber er nimmt einen mit einer Leine versehenen Stein in beide Hände, springt ins Wasser, nimmt den Stein unter den Arm, kann so aber nur etwa 3 Minuten unter Wasser bleiben und wird an der Leine herausgezogen. Als Verständigungsmittel dient ein energisches Ziehen an der Leine. Nur dort, wo die Schwämme in seichterem Wasser wachsen, geschieht die Gewinnung durch Losreißen mittels eines rechenartigen Instruments, das an einem Tau befestigt, über den Meeresboden hingeschleift wird. Die Schwämme fallen hierbei in ein mit dem Rechen verbundenes Netz, oder aber man reißt sie mittels langer vierzinkiger Harpunen los. Die Schwämme, die eine tiefdunkle Farbe zeigen, werden sofort durch Klopfen, Kneten und wiederholtes Waschen von der Sarkode gereinigt, im Sonnenlichte gebleicht, damit sie hell werden, und öfter hinterher durch Sand beschwert, eine Manipulation, die beim Einkauf sehr zur Vorsicht mahnt. Je nach ihrer Qualität unterscheidet man eine ganze Reihe verschiedener Sorten, von denen die geschätztesten, besonders feinporigen von der syrischen Küste, neuerdings auch von Ägypten stammen. Ihnen am nächsten stehen die griechischen, dann folgen die Istrianer Schwämme, denen die aus dem roten Meer und Dalmatiner ungefähr gleichwertig sind. Geringer und vielfach hart sind die Marokkaner, ebenfalls die meist großporigen Bahama-Schwämme, die noch öfter den Fehler haben, daß sie am Boden, d. h. an der Stelle, wo sie am Felsen fest saßen, dunkelbraun gefärbt sind. Doch kommen auch von amerikanischen Schwämmen, hauptsächlich von Kuba, bessere, feinporige und weichere Qualitäten in den Handel, z. B. die Hardheadschwämme von den Bahamainseln, die Schafwoll-, Velvets-, Reef- und die Grasschwämme von Kuba. Die Bahama-Schwämme werden häufig feucht zusammengepreßt und dann getrocknet. Diese Methode hat den Vorteil, daß die Schwämme beim Versand wenig Platz ein-

nehmen, dafür aber den Nachteil, daß man ihre Qualität nicht früher beurteilen kann, als bis sie aufgeweicht sind. Sie sind häufig kugelig zugeschnitten. Die dunkelbraune Färbung der Bodenfläche kann man dadurch ziemlich beseitigen, daß man sie längere Zeit in eine Oxalsäurelösung von 2% legt und dann auswäscht. Die Mittelmeerschwämme kommen teils lose, in Kisten oder Ballen verpackt, teils nach Venetianer Art aufgereiht oder nach Triester Art aufgeschnürt in den Handel. Die feinsten Qualitäten heißen gewöhnlich Champignons, sie sind sehr feinporig, weich, elastisch, von schöner Form und heller Farbe. Dann folgen die Damen- oder Toiletteschwämme (Levantiner) und die Zimokka- oder Zemokkaschwämme; letztere sind meist dunkler und härter, und schließlich die großporigen Pferdeschwämme. Sämtliche Sorten werden dann nach Größe und Form geschieden, zuweilen auch gebleicht und gereinigt in den Handel gebracht.

Die Hauptplätze für den Schwammhandel sind Smyrna, Triest, Venedig, Genua, Livorno und Marseille, und zwar sind es meistens griechische Handelshäuser, die das Schwammgeschäft betreiben.

Für den eigenen Detailhandel tut man immer gut, die besseren Sorten der Schwämme selbst zu reinigen und zu bleichen; sie gewinnen dadurch so sehr an Aussehen, daß sich die verhältnismäßig geringe Mühe durch bessere Preise reichlich lohnt. Selbst die guten Sorten sind ungereinigt mit einem feinen kalkigen Überzug versehen, der sie hart macht. Auch sind vielfach im Innern größere kalkige Konkretionen und Korallenstückchen eingebettet, die sich selbst durch anhaltendes Klopfen nicht entfernen lassen. Um sie von diesen Kalkteilen zu befreien, legt man die Schwämme 24 Stunden in ein mäßig mit Salzsäure versetztes Wasser (etwa 2%); dann werden sie so lange ausgewaschen, bis weder durch Geruch noch durch Lackmuspapier die geringste Spur von Säure nachweisbar ist. Die Sch. erscheinen jetzt bedeutend weicher und elastischer. Zum Bleichen benutzt man sehr verschiedene Methoden, die beste ist die, daß man die Sch. in etwas angesäuertes Wasserstoffhyperoxyd legt. Doch ist diese Methode, welche die Sch. nicht im geringsten angreift, ziemlich teuer, so daß man sie nur bei den feineren Sorten anwendet. Wenig empfehlenswert ist das Bleichen mit Chlor oder schwefliger Säure; selbst bei der größten Vorsicht werden die Sch. hierdurch nach einiger Zeit mürbe und brüchig. Gute Erfolge dagegen erzielt man durch übermangansaures Kalium.

Man verfährt hierbei folgendermaßen: Die entkalkten Sch. werden zuerst in eine Lösung von Kalium hypermanganicum (2—3 : 100) gelegt; sie werden hierin dunkelbraun und zwar infolge der Abscheidung von Mangansuperoxydhydrat $MnO(OH)_2$. Nach einigen Stunden bringt man sie in ein Gemisch von 1—2 T. Salzsäure und 100 T. Wasser, dem man öfter auch Natriumthiosulfat zufügt, und läßt sie hierin eine Nacht hindurch liegen. Jetzt erscheinen sie blaßgelb, oft fast weiß infolge der Entstehung von Manganchlorür bezw. Manganosulfat; nun drückt man sie zuerst gut aus, am besten und bequemsten, indem man sie durch eine Wringmaschine gehen läßt, spült, drückt wieder aus und wiederholt diese Operation, bis alle Säure entfernt ist. Man versuche

nicht etwa die letzten Spuren der Säure durch ein verdünntes Alkali zu entfernen; die Sch. werden dadurch sofort wieder dunkler gefärbt.

Früher wurden aus den Sch. noch verschiedene andere Präparate bereitet, die jetzt nur noch selten Verwendung finden.

Hierzu gehören:

Spongia cerata, Wachsschwamm. Feinporige, gereinigte Sch. werden in geschmolzenes Wachs getaucht und der Überschuß desselben durch Pressen zwischen erwärmten Platten entfernt. Nach dem Erkalten nimmt man die flachgedrückten Stücke heraus und befreit sie von etwa noch anhaftendem Wachs. Sie werden in Wunden zu deren Erweiterung gelegt.

Spongia compressa, Preßschwamm. Man formt angefeuchtete, fingerlange und etwa 3 cm breite Stücke gereinigter Schwämme mittels kräftiger Umschnürung mit Bindfaden in Stengel von der Dicke einer Bleifeder. In dieser Umhüllung werden sie getrocknet und aufbewahrt. Sie dienen nach Entfernung der Schnur zur Erweiterung von Wundkanälen.

Spóngia tosta oder **Sp. usta** oder **Carbo Spóngiae.** **Schwammkohle.**

Der Schwamm besteht in seiner ganzen Masse aus einer eigentümlichen eiweißähnlichen, jodhaltigen Substanz, die außer den Kalksalzen auch alle übrigen im Meerwasser vorkommenden Chlor- und Bromverbindungen des Natriums und Magnesiums enthält. Alle diese Verbindungen bleiben in der Kohle zurück, die neben 30—40% reiner Kohle etwa 2% Natriumjodid, etwa 23% Kalziumkarbonat usw. enthält. Man bereitet sie durch schwaches Rösten der gereinigten Schwammabfälle, am besten in einer Kaffeetrommel, bis sie sich leicht zu einem braunschwarzen Pulver zerreiben lassen. Die Kohle kommt als Kropfschwamm in den Handel und galt früher als ein Spezifikum gegen Kropf und Skropheln.

Luffa-Schwämme.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Ware hat mit den wirklichen Schwämmen nichts weiter gemein, als daß sie zu denselben Zwecken benutzt wird. Man verwendet sie allerdings weniger als Waschschwamm, sondern wegen ihrer größeren Härte mehr zum Frottieren. Sie besteht aus dem Fasergewebe der gurkenartigen 15—60 cm langen Früchte verschiedener Luffa- oder Momórdica-Arten, namentlich von Luffa Aegyptíaca, nach anderen Momórdica-Luffa, aus Ägypten und Luffa Pétola von China, Japan und Kochinchina. Die Früchte werden einige Wochen an einen warmen Ort gelegt, bis sie faulen, dann wird die Oberhaut abgezogen, das Fruchtfleisch durch Klopfen und Auswaschen von dem Fasergewebe entfernt, und dieses bildet dann nach dem Trocknen ein dichtes gelbgraues Gewebe von der ursprünglichen Form der Früchte.

Gruppe XXII.

Tiere, Tierteile und Tiersekrete.

Die Gruppe dieser Drogen wird immer kleiner, während in früheren Jahrhunderten eine ganze Reihe verschiedener Stoffe, oft der ekelhaftesten Art, aus dem Tierreich benutzt wurden. Wir erinnern nur an den kalkigen Hundekot, der als Graecum album Verwendung fand, ferner an Fuchslungen, Wolfslungen, Kellerasseln, Kröten, Vipern, Skorpione und dergleichen mehr. Sie alle bildeten sehr geschätzte Volksarzneimittel, die in früheren Jahrhunderten auch von Ärzten nicht verschmäht wurden. Noch heute spielen sie zum Teil im Arzneischatz der Landleute eine gewisse Rolle, selten aber mögen sie noch in Drogenhandlungen zu finden sein.

** Blatta orientális.

Schwaben. Russen. Kakerlaken. Schwarze Tarakanen.

Dieses zur Familie der Gradflügler gehörige Insekt, als eine der lästigsten Hausplagen jedermann bekannt, wird mitunter als Mittel gegen die Wassersucht angewendet. Es soll hierzu die große schwarzbraune Art verwandt werden (Fig. 341). Die Tiere werden getrocknet und in gut geschlossenen Glasflaschen aufbewahrt. Sie sollen einen kristallinischen Stoff, den man Antihydropin genannt hat, enthalten. Man verwendet sie teils als Pulver, teils als Tinktur.

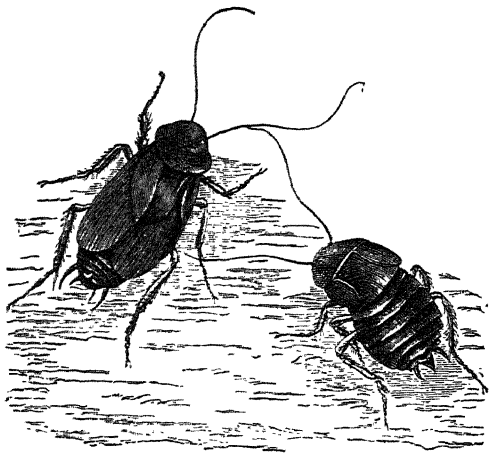


Fig. 341.
Blatta orientalis.
Links das Männchen, rechts das Weibchen.

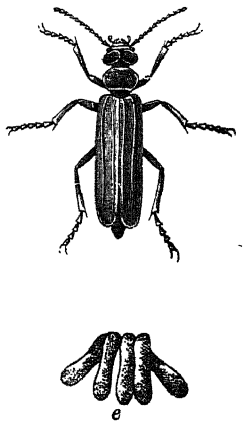


Fig. 342.
Lytta vesicatoria.
e Eier, natürliche Größe.

**† Canthárides. Spanische Fliegen. Blasenkäfer.

Mouches d'Espagne. Blisting Flies. Spanish Flies.

Lytta vesicatória.

Südeuropa.

Der genannte Käfer aus der Familie der Meloideae ist im südlichen Europa, namentlich in Südrußland, Ungarn, Spanien und Italien heimisch: jedoch kommt er in einzelnen Jahren oft in großen Schwärmen auch nach Süd-, seltener nach Norddeutschland. In den Handel kommt er vor allem aus Rußland und Ungarn.

Er wird vom Mai bis Juni gleich nach Sonnenaufgang, weil er durch die Nachtkälte leicht erstarrt, durch Schütteln von den Bäumen gesammelt, und zwar sind es hauptsächlich Eschen, Holunder, Gaisblatt, Rainweiden, auf die er sich zu seiner Nahrung niederläßt, und die er oft dicht bedeckt. Die halberstarrten Käfer werden nach dem Einsammeln in weithalsige Flaschen getan, mittels einer kleinen Quantität Äther oder Schwefelkohlenstoff getötet, dann durch Sonnenwärme oder durch eine 30° C nicht übersteigende künstliche Wärme getrocknet, bis sie sich zwischen den Fingern leicht zerreiben lassen, und dann sofort in festschließende Glas- oder Blechgefäße verpackt.

Der Käfer ist fast zylindrisch, 1,5—3 cm lang und 5—8 mm breit, grüngoldig glänzend, mit schwarzen Fühlfäden und von eigentümlichem, unangenehmem, etwas betäubendem Geruch. Der Geschmack ist anfangs etwas fettig, später etwas brennend (Fig. 342).

Bestandteile. Das wirksame Prinzip der Kanthariden ist das Kantharidin, auch Kantharidinsäure genannt, da es sich mit Basen verbindet. Das Kantharidin ist in ätherischen und fetten Ölen löslich; sehr schwer löslich in Alkohol und Äther; es bildet kleine, weiche, weiße Kristallschuppen, die bei höherer Temperatur schmelzen und dann unverändert sublimieren. Es besitzt einen ungemein brennenden Geschmack und eine enorm reizende Wirkung auf die Haut und die Nieren. Auf die Haut gebracht zieht es Blasen, die mit einer serösen (blutwässerigen), leicht in Eiterung übergehenden Flüssigkeit gefüllt sind. Wegen dieser Wirkung, die namentlich bei den Schleimhäuten der Nase und der Augen von schlimmen Folgen sein kann, ist beim Pulvern der Spanischen Fliegen, so wie beim Abwiegen von Kantharidin die größte Vorsicht anzuwenden.

Die Spanischen Fliegen werden am meisten in den mittleren und größeren Sorten geschätzt. In nicht gut schließenden Gefäßen ziehen sie leicht Feuchtigkeit aus der Luft an und sind dann dem Wurmfraß ganz besonders ausgesetzt; vollkommen trocken und in gut schließenden Flaschen halten sie sich hingegen lange Zeit. Verwechslungen sind bei der charakteristischen Form und Farbe der Käfer nicht gut möglich.

Anwendung. Äußerlich in den verschiedensten Formen als Zusatz, teils in Pulverform, teils in ätherischem oder Ölauszug, zu Pflastern, Salben usw.; ferner als Zusatz zu Pomaden und Haarwässern wegen ihrer anregenden Wirkung auf die Kopfhaut. Innerlich in sehr kleinen Dosen als diuretisches (harntreibendes) Mittel. Das kantharidinsaure Kalium als Spezifikum gegen Gicht und Rheumatismus.

Seine Wirkung auf die Geschlechtsorgane ist illusorisch, die eintretenden Erscheinungen sind nur ein Beweis schwerer Erkrankung der Harnorgane infolge der Anwendung des Kantharidenpräparats, die zu den allerschlimmsten Folgen führen kann.

Es kommen über England und Hamburg vielfach größere Posten der chinesischen Kanthariden in den Handel; ihr wissenschaftlicher Name ist Mylabris Cichorei. Sie sind etwa von gleicher Größe wie die gewöhnlichen, dunkelgelb, mit schwarzen, bandartigen Zeichnungen, und werden von den chemischen Fabriken zur Darstellung des Kantharidins gern gekauft, da sie größere Mengen davon enthalten als die offizinellen Kanthariden. Die Hauptmärkte dieser Ware sind Sizilien, Ungarn und vor allem die Messen von Poltawa und Nischni-Nowgorod. Sie kommen in Holzfässern von verschiedenem Gewicht in den Handel.

Coccionélla. Koschenille. Cochineal.

Coccus Cacti. Schildläuse.

Mexiko, Ost- und Westindien, kanarische Inseln.

Die Koschenille des Handels besteht nur aus den getrockneten Weibchen der sog. Nopalschildlaus und zwar nur von gezüchteten Tieren. Wilde, sog. Feld- oder Waldkoschenille ist sehr klein und arm an Farbstoff. Die Schildlaus, ursprünglich nur in Mexiko heimisch, ist jetzt nach den verschiedensten Gegenden verpflanzt und lebt, ähnlich unseren Blattläusen, auf Kaktusarten, namentlich auf Opúntia coccionellífera, O. tuna usw. Diese werden in eigenen Plantagen, sog. Nopalerien angepflanzt und nach einigen Jahren mit trächtigen Weibchen der Nopalschildlaus besetzt. Alsbald bedecken sich die Pflanzen hauptsächlich mit den anfangs sehr kleinen, ungeflügelten Weibchen, die Männchen sind weit kleiner als die Weibchen und geflügelt; auf 2000 bis 3000 Weibchen soll erst ein Männchen kommen. Die jungen Tierchen kriechen auf den Pflanzen lebhaft umher, setzen sich dann aber nach etwa 4 Wochen mittels des Saugrüssels auf der Pflanze fest und schwellen jetzt, nachdem sie befruchtet, immer mehr an (Fig. 343—344). Nach etwa 6 Wochen, kurz vor der vollen Entwickelung, werden die Tierchen mit Pinseln vorsichtig abgebürstet und getötet. Es geschieht dies entweder durch heiße Wasserdämpfe, oder durch Eintauchen der in Körben befindlichen Insekten in kochendes Wasser, oder nur durch trockne Wärme. Nach dem vollständigen Trocknen erscheint die Koschenille entweder schwärzlich, wenn sie durch Wasser, oder silbergrau, wenn sie durch trockne Wärme getötet ist. Es finden jährlich 2—5 Ernten statt; man läßt beim jedesmaligen Absammeln zum Zweck der Fortpflanzung einen kleinen Teil der trächtigen Weibchen auf den Pflanzen sitzen. Die erste Ernte liefert die geschätzteste Sorte, Sacatilla oder Zacatilla genannt.

Von den verschiedenen Sorten sind zu nennen: Honduras- oder Guatemala-Koschenille in den drei Sorten Zacatilla, Jaspeada und Renegrida. Von Verakruz-(Mexiko-)K. gibt es ebenfalls drei Sorten. Diese drei Arten kommen in Ballen von 80—100 kg in den Handel und haben eine dreifache Verpackung: zuerst ein graues Gewebe, dann

Tierhäute und schließlich Matten. Teneriffa-K. ist schwärzlich oder silbergrau und ist in Säcken von 20—30 kg verpackt. Die wenig geschätzte Java-K. ist klein und schwärzlich und kommt über Holland in blechernen Kisten von 40—60 kg in den Handel.

Die Koschenille ist fast eiförmig, unterseits flach oder wenig konkav, oben gewölbt, quer geriefelt, grau bis schwärzlich, in den Furchen weiß bestäubt. Zerrieben gibt sie ein rotbraunes Pulver. Geruch und Geschmack wenig hervortretend.

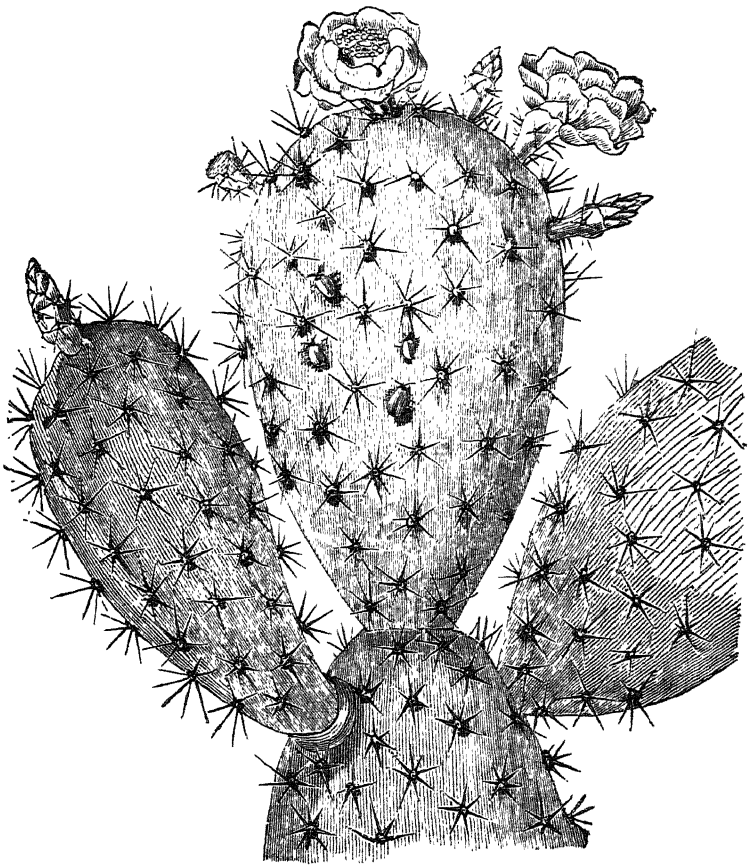


Fig. 343.
Koschenille-Feigen-Kaktus mit daraufsitzenden Nopalschildläusen.

Bestandteile. Neben unwesentlichen Bestandteilen enthält die K. 40—50 % roten Farbstoff, Karmin (s. d.). Dieser ist eine schwache Säure, die sich mit Alkalien zu schöngefärbten roten bis violetten Lösungen verbindet; mit Tonerde und Metallsalzen gibt sie vielfach unlösliche Verbindungen, sog. Lacke (Florentiner Lacke usw.). Die weiße Bestäubung besteht aus einem wachsartigen Körper, dem Kokkozerin.

Anwendung. Medizinisch fast nur in Verbindung mit Kaliumkarbonat als Mittel gegen Keuchhusten; sonst zum Färben von Zahn-

pulver, Zahntinkturen usw. Technisch in großen Quantitäten in der Färberei, wo sie selbst durch die Teerfarben nicht völlig verdrängt worden ist. Jedoch hat ihre Einfuhr in den letzten Jahren bedeutend abgenommen.

Prüfung. Koschenille wird bei ihrem hohen Preis vielfach verfälscht, am häufigsten durch kleine Steinchen, Bleischrot und Tonkügelchen. Derartige Verunreinigungen sinken in Chloroform zu Boden, während K. obenauf schwimmt. Auch durch Schlämmen mit Wasser lassen sie sich ziemlich leicht trennen; hierbei läßt sich auch eine künstliche weiße Bestäubung durch Talkum, Bleiweiß oder ähnliche Stoffe wohl erkennen. Eine genaue Farbstoffprobe wird erreicht, wenn man den wässerigen, mittels ganz verdünnter Kalilauge (5 : 100) hergestellten Auszug (1 : 100) so lange mit einer 1prozentigen Lösung von gelbem Blutlaugensalz versetzt, bis die purpurrot gefärbte Lösung gänzlich gelbbraun geworden ist. Eine anerkannt gute Sorte muß dabei zur Vergleichung als Normalprobe dienen. Der Aschengehalt einer guten Ware soll nicht mehr als 6 % betragen.

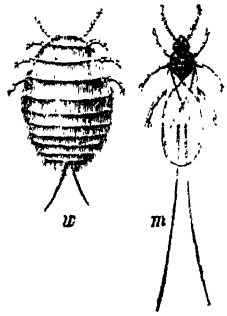


Fig. 344.
Koschenille-Laus. w weibliche, m männliche. 3fach vergrößert.

Früher wurde außer der Nopalschildlaus auch noch die Kermesschildlaus, als Kermes oder Alkermes, viel benutzt. Sie stammt von Coccus Ilicis, die in Griechenland und Kleinasien auf der Kermeseiche lebt. Sie ist ihres geringen Farbstoffs wegen jetzt weniger im Gebrauch.

Formícae. Ameisen. Fourmis. Ants.

Formica rufa. Hautflügler.

Wälder der gemäßigten Zone.

Es sind die ungeflügelten, geschlechtslosen Arbeitsameisen (Drohnen) der braunen Waldameise, die namentlich in Nadelholzwäldern einen oft 1 m hohen Bau errichten. Man fängt sie, und zwar hauptsächlich in Rußland, indem man neben dem Bau Flaschen eingräbt, in deren Halsöffnung man ein wenig Honig oder Sirup eingestrichen hat. Die Ameisen fallen hinein und man tötet sie durch etwas Äther. Sie enthalten neben Ameisensäure Spuren von ätherischem Öl und dienten früher zur Bereitung der Tinctura bezw. des Spiritus Formicarum. Nach dem Deutschen Arzneibuch wird dieser durch eine Lösung von Ameisensäure in Weingeist und Wasser ersetzt. Die weit größeren weiblichen Ameisen legen zahlreiche Eier (bis zu 7000) in der Größe des weißen Senfkorns. Aus diesen schlüpfen nach einigen Tagen kleine Maden, fußlose Larven, die sich später in zylindrisch eiförmige ruhende Puppen verwandeln; aus ihnen schlüpft wiederum das vollständig entwickelte Insekt aus, das mit aus dem Nährstoff, den die fressende Larve angesammelt hat, entstanden ist. Diese Puppen werden im

Handel fälschlich als Ameiseneier, Ova Formicarum, bezeichnet (richtiger wäre Personae Formicarum) und dienen zum Füttern der Stubenvögel und Goldfische. Sie werden auf folgende Weise gesammelt: Man gräbt in der Nähe von Ameisenhaufen an einer sonnigen Stelle eine kleine Vertiefung, die man durch Reisig beschattet, sticht nun mit einem Spaten tief in den Ameisenbau hinein und wirft den Inhalt des Baues daneben in die Sonne. Die Ameisen haben das Bestreben, die Puppen zu retten und tragen sie in die Vertiefung.

Hélices et Límaces. Schnecken. Limaçons. Snails.

Früher wurden sowohl die Weinbergschnecke, Helix pomatica, als auch die schwarze und graue Wegschnecke, Arion empiricorum, zur Bereitung des Schneckensafts, Sirupus Limacum, benutzt. Man ließ zu diesem Zweck die Schnecken mit Zuckerpulver in einem Durchschlag sich totlaufen. Die abfließende schleimige Flüssigkeit wurde unter Zusatz von weiterem Zucker zu Saft gekocht. Heute wird wohl allgemein der Schneckensaft durch Altheesaft oder weißen Sirup ersetzt.

Hirúdines. Blutegel. Sangsue médicinale. Leeches.

Sanguisúga medicinális, S. officinális. Nacktwürmer.

Erstere in Deutschland, letztere in Ungarn.

Die beiden oben genannten Sorten, der deutsche und der ungarische Blutegel finden sich in stehenden Gewässern oder im Moorgrund vom Mai bis Oktober (Fig. 345). Während der kälteren Monate ziehen sie sich tiefer in den Erdboden zurück. Vielfach werden sie auch künstlich in eigenen Blutegelteichen gezogen, wie in der Stölterschen Blutegelanstalt in Hildesheim u. a. m. und hier zweimal im Jahre mit frischem Blut gefüttert, das man in Blasen in das Wasser hängt. Der deutsche Blutegel trägt auf dem Rücken auf meist graugrünem oder olivgrünem Grunde sechs rostrote, schwarzgefleckte Längsbinden. Die gelbgrüne hellere Bauchfläche ist schwarzgefleckt.

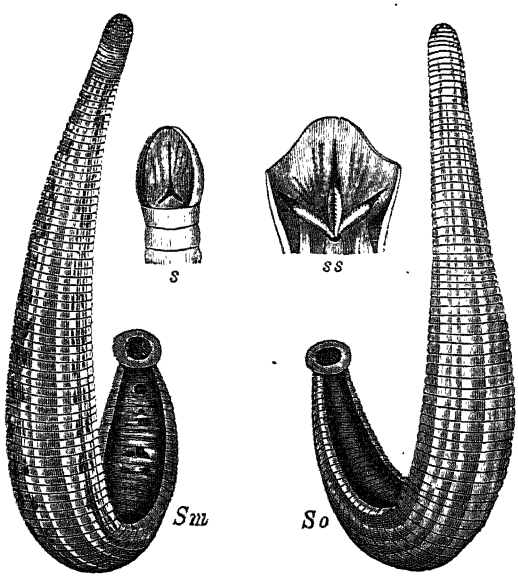


Fig. 345.
Sm Sanguisuga medicinalis. So Sanguisuga officinalis.
s Mundsaugnapf, ss derselbe aufgeschlitzt und ausgebreitet.

Der ungarische Blutegel trägt auf dem Rücken sechs breitere gelbe, durch schwarze Punkte oder oft größere schwarze Stellen unterbrochene Längsbinden. Die hellgrüne, schwarz eingefaßte Bauchfläche ist nicht gefleckt.

Versandt werden sie in feuchter Moorerde, oder in nassen Leinwandsäckchen; doch ist hierbei eine Temperatur unter -8^0 und eine solche über $+20^0$ zu vermeiden.

Man bewahrt sie am besten in gläsernen oder irdenen Gefäßen auf, die zu einem Drittel mit Wasser gefüllt sind; in diese legt man Torfstücke in der Weise, daß sie aus dem Wasser hervorragen, so daß die Egel beliebig im Wasser oder außerhalb desselben sein können. Das Gefäß wird dann mit Leinwand überbunden und an einem kühlen Ort aufbewahrt. Das Wasser ist, sobald es trübe wird, durch frisches von gleicher Temperatur zu ersetzen. Ebenso sind kranke oder tote Blutegel sofort zu entfernen. Auch das Hineinlegen von mit grünen Algen bewachsenen Steinen soll sich bewähren, nur muß dann das Gefäß an helles Tageslicht gestellt werden. Will man einen Blutegel am Saugen hindern, so muß man etwas Salz auf ihn streuen. Zum Stillen der Blutung nach dem Saugen verwendet man kaltes Wasser oder Eis. Bei Anwendung von warmem Wasser tritt Nachblutung ein.

Der Roßegel ist auf dem Rücken nicht gestreift, sondern unregelmäßig punktiert.

Méloes majáles. Maiwürmer.

Méloe majális. M. proscarabaéus. Coleópterae (Meloidéae).

Die Maiwürmer sind Käfer mit sehr kurzen Flügeldecken, unter denen der eiförmige, dicke Hinterleib weit hervorragt. Die Flügeldecken sind schwarzblau oder blaugrün, der Hinterleib bei der letzten Art veilchenblau mit gelbgesprenkelten Ringen. M. majalis ist kleiner, mit roten Rückeneinschnitten 0,5—1,0 cm dick, 2,0—3,5 cm lang. Beim Berühren geben sie einen scharfen gelben Saft von sich. Sie werden in Honig aufbewahrt und galten eine Zeitlang als Spezifikum gegen die Hundswut. Sie enthalten einen scharfen, dem Kantharidin ähnlichen Stoff, dürfen daher nur in kleinen Dosen gegeben werden.

Stíncus marínus. Meerstinz. Stenzmarin.

Stincus officinális. Amphibiae.

Ägypten.

Das eidechsenartige Tier lebt in den Wüsten Ägyptens und Arabiens, wird 10—20 cm lang, ist bräunlichgelb, mit weißlichen und braunen Flecken gezeichnet. Der kurze, kegelförmige Kopf ist mit Schildern, der Leib mit Schuppen bedeckt; die 4 Füße sind fünfzehig. Das Tier wird ausgenommen, dann getrocknet und in Lavendelblüten aufbewahrt. In vielen Gegenden als Aphrodisiacum (den Geschlechtstrieb reizendes Mittel) bei den Tieren gebräuchlich, obgleich man keine Bestandteile kennt, die irgendwie in dieser Beziehung wirken könnten.

Tierteile.

Colla píscium oder Ichthyocólla. Hausenblase.

Colle de poisson. Ichthyocolle. Isinglass.

Die Ware stammt durchaus nicht, wie der Name sagt, nur von Hausen, sondern von einer ganzen Reihe von Fischen aus der Gattung Acipénser. Die hauptsächlichsten sind Acipénser stúrio, der Stör: A. huso, der Hausen; A. Güldenstaédtii, der Osseter; A. ruthénus, der Sterlett; doch kommen bei den geringen Sorten auch die Blasen von Silúrus (Welsarten) zur Verwendung. Die Hausenblase ist die gereinigte und getrocknete Schwimmblase oben genannter Fische, und es ist vor allem Rußland, das die Hauptmenge und die besten Sorten davon liefert. Die Fische steigen zur Laichzeit in den großen Strömen des schwarzen und des kaspischen Meeres, namentlich im Don, Dniepr und in der Wolga auf und werden dann im Innern Rußlands gefangen; auch einige südsibirische Ströme liefern bedeutende Quantitäten. Die Schwimmblasen werden zuerst aufgeschnitten, gereinigt, mittels Nägel auf Bretter ausgespannt, von der äußeren silberglänzenden Schicht befreit und dann an der Sonne getrocknet. Diese Methode liefert die Hausenblase in Blättern; die früher beliebte Lyraform wurde durch Zusammenrollen der halbtrocknen Blasen hergestellt; durch Übereinanderlegen und Walzen erhielt man die sogen. Buchform. H. kommt auch vielfach durch Maschinen in feine Fäden geschnitten in den Handel (Colla piscium in filis). Die Blasen der im Winter gefangenen Fische sollen im Schnee vergraben und erst nach dem Auftauen im Frühjahr verarbeitet werden; die Ware wird dadurch weißer und besser von Aussehen. Leider wird die Hausenblase vielfach auch durch schweflige Säure gebleicht, wodurch sie an Klebkraft verliert. Die Lösung einer so gebleichten Hausenblase zeigt mit Chlorbaryum eine deutliche Schwefelsäure-Reaktion. Die russische Hausenblase kommt über Nischni-Nowgorod und St. Petersburg in den Handel. Die gangbarsten Sorten sind Saliansky, Beluga, Samovy oder Samowa, Assetrowa usw. Die Verarbeitung, das sog. Braken, geschieht jetzt vielfach erst in St. Petersburg, wohin die Ware im rohen Zustand gebracht wird.

Auch von Nordamerika (Hudson) kommt Hausenblase in großen Mengen, aber von geringer Qualität in den Handel; sie soll fast nur vom Stör gewonnen werden. Auch Brasilien, China, Japan und Ostindien liefern einiges, aber von mangelhafter Beschaffenheit. Die Fischblasen sollen nur wertvoll sein, solange der Fisch in fließendem Wasser sich aufhält. Die Blasen der Störe usw., welche in Salz- oder brakigem Wasser gefangen werden, sind dünn und wertlos. So sind z. B. die Blasen der Elbstöre kaum zu verwerten.

Gute Hausenblase muß fast weiß, nur wenig gelblich sein, in kaltem Wasser quillt sie nur auf, in heißem dagegen muß sie sich mit Hinterlassung weniger, weißer Fäden (höchstens 3%) vollständig auflösen; ebenso verhält sie sich gegen warmen, verdünnten Weingeist. Die wässerige Lösung muß geschmacklos und fast ohne Geruch sein, vor allem darf sie nicht, wie die amerikanische H., fischig riechen.

Bestandteile. Etwa 70% tierischer Leim und 4—5% Mineralbestandteile.

Anwendung. Zur Darstellung des englischen Pflasters, des Glas- und Porzellankitts, ferner Gelees (1 : 50 gibt noch eine gute Gallerte), endlich als Klärmittel für Wein und Bier.

Der unter dem Namen Fischleim in den Handel kommende, dickflüssige Klebstoff wird, namentlich in Norwegen, durch Auskochen von allerlei Fischteilen, Eingeweiden, Schwimmblasen usw. bereitet. Das Syndetikon ist eine dicke Zuckerkalklösung.

Cornu Cervi raspátum oder tornátum. Geraspeltes Hirschhorn.
Râpure de Corne de Cerf. Hart'shorn.

Die bei der Verarbeitung der Geweihe des männlichen Hirschs, Cervus élaphus, der zur Brunstzeit sein Geweih abwirft, abfallenden Drehspäne wurden früher als schleimgebender Zusatz zu Brusttee und in der Küche zur Bereitung von Gallerten benutzt. Zu letzterem Zweck sind sie weit besser durch Gelatine oder Hausenblase zu ersetzen. Sie enthalten neben phosphorsaurem Kalk etwa 25% leimgebende Substanz, die sich aber erst durch anhaltendes Kochen löst. Geraspeltes Hirschhorn wird heute hauptsächlich als Düngemittel für Zimmerpflanzen verwendet.

Cornu Cervi ustum. Gebranntes Hirschhorn.

Heute wird dies wohl niemals durch Brennen von Hirschhorn, sondern aus beliebigen Knochen dargestellt. Die Knochen werden bis zur Zerstörung aller organischen Bestandteile weiß gebrannt, dann gemahlen, geschlämmt und noch breiartig in Hütchenform gebracht. Das Präparat besteht fast nur aus phosphorsaurem und Spuren von kohlensaurem Kalk. Verwendung findet es in der Volksmedizin.

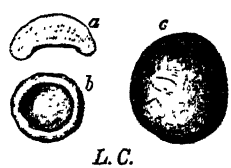
Conchae praeparátae. Präparierte Austernschalen.
Ecaille d'une Huitre. Oyster-shell.

Die gewaschenen, von Schmutz gereinigten und von den äußeren Schichten befreiten Schalen der Auster, Ostréa edulis, werden gemahlen, geschlämmt und dann in Hütchenform gebracht. Sie bestehen neben wenigen Prozenten phosphorsaurem Kalk hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk, können daher bei ihrer gewöhnlichen Verwendung zu Zahnpulvern ohne Bedenken durch Calcium carbonicum praecipitatum ersetzt werden, zumal sie aus scharfkantigen Stückchen bestehen und aus diesem Grunde für ein Zahnpulver so wie so nicht geeignet sind. Innerlich finden sie als knochenbildendes Mittel Anwendung. Ferner technisch als Putzmittel für feinere Metallwaren.

Lápides oder Óculi Cancrórum. Krebssteine oder Krebsaugen.
Oeils d'Ecrevisse. Crab's Eyes.

Eigentümliche, auf der einen Seite flache, auf der anderen Seite gewölbte, im Innern konzentrisch geschichtete kalkige Konkretionen

(Verdichtungen), die sich alljährlich neben dem Magen des Flußkrebses, Astacus fluviatilis, ablagern und beim Abwerfen der Schale im Juni bis August ebenfalls abfallen. Sie kommen hauptsächlich aus Astrachan in Rußland. Sie sind kreisförmig, 2—10 mm breit, halb so dick und bestehen fast nur aus kohlensaurem Kalk neben phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurem Magnesium (Fig. 346). Sie werden zuweilen unter die Lider der Augen geschoben, um diese stark zum Tränen zu bringen und dadurch kleine, hineingeflogene Partikelchen gleichsam wegzuschwemmen. Sie wirken durch den mechanischen Reiz ihrer rauhen Oberfläche. In Japan werden sie in bedeutenden Mengen als Schmuck für Gürtel angewandt. In kochendem Wasser werden sie rosenrot.



L. C.

Fig. 346. Lapides Cancrorum. a Vertikalschnitt. b kleiner Krebsstein von unten, c großer von oben gesehen.

Ossa Sepiae. Sepiaschalen. Sepia. Weißes Fischbein. Os de Sèche. White Whale-bone.

Es ist dies die Rückenschale des sog. Tintenfischs, Sepia officinalis, einer Molluske (Weichtier), die sich namentlich im Mittelländischen und Adriatischen Meere findet. Sie ist länglich eiförmig, 10—25 cm lang, 6—10 cm breit, beiderseits flach gewölbt; Rückenfläche ist hart, rauh, hornartig, ringsum über den unteren, schwammigen, leicht zerreiblichen Teil hervorragend. Dieser besteht fast nur aus kristallinischem kohlensaurem Kalk und etwas Chlornatrium.

Anwendung. Gepulvert als Zusatz zu Zahnpulvern, innerlich als knochenbildendes Mittel, ganz als Schleifmittel für Holz und zur Anfertigung von Gießformen für Gold, ferner zum Wetzen der Schnäbel für Stubenvögel.

Die Ossa Sepiae finden sich, weil sehr leicht, teils auf dem Meere schwimmend und an den Küsten angespült als Überbleibsel verstorbener Tiere, teils werden diese zur Gewinnung der Sepia (s. d.) gefangen und hierbei die Ossa Sepiae als Nebenprodukt gewonnen.

Tiersekrete.

** Castóreum. Bibergeil.

Es bildet häutige, von einer eigentümlichen Substanz gefüllte Beutel, die zu zweien unter der Haut verborgen zu beiden Seiten der Geschlechtsteile beider Geschlechter des Bibers, Castor fiber, liegen und mit den Geschlechtsteilen in Verbindung stehen. Der Biber lebt in der gemäßigten Zone von Nordamerika, Asien und Europa; in Deutschland findet er sich nur noch in den Elbniederungen bei Barby und Aken. Der amerikanische Biber wird von vielen Naturforschern für eine besondere Art gehalten und Castor Americánus genannt, eine Annahme, die auch durch die große Verschiedenheit des amerikanischen Castoreum von dem europäischen oder asiatischen bestätigt wird. Die

frisch dem Tiere entnommenen Beutel sind weich, etwas flach gedrückt und enthalten das Castoreum als eine gelbliche, halbflüssige Masse von eigentümlich durchdringendem Geruch, die nach dem Trocknen im Rauche dunkler und fest wird. Man unterscheidet im Handel und in der Medizin zwei Sorten, das amerikanische als Castoreum Canadense oder Anglicum und das sibirische, gewöhnlich C. Moscoviticum oder Sibiricum genannt. Letzteres kommt von den Flüssen Lena und Jenissei, ist unverhältnismäßig teuer; die Beutel dieser Sorte sind meist einzeln, rundlich oder oval, nicht runzlich und eingeschrumpft. Die Haut läßt sich leicht in vier einzelne Blätter teilen und ist außen braun bis schwärzlich. Die Masse ist heller bis dunkler braun, nie harzig glänzend, sondern mehr erdig und von starkem Geruch. Geschmack eigentümlich, scharf, im Schlunde kratzend. Länge der Beutel 7—12 cm, Breite 3—6 cm, Dicke 2—4 cm, Gewicht 60—150 g.

Castóreum Canadense zeigt bedeutend kleinere, mehr keulenförmige Beutel, gewöhnlich zu zwei zusammenhängend, flach gedrückt, runzlich, schwarzgrau. Die Haut ist schwer ablösbar und nicht in Schichten teilbar. Der Inhalt rotbraun, auf dem Bruch harzglänzend. Geruch schwächer, Geschmack weniger scharf (Fig. 347).

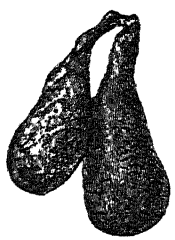


Fig. 347. Castoreum Canadense. Ein Bibergeilbeutelpaar. Etwa 1/4 natürl. Größe.

Bestandteile. Ätherisches Öl; Harz; ein eigentümliches, nicht verseifbares Fett, Kastorin genannt; geringe Mengen kohlensaures Ammonium; Spuren von Salizin, aus der Weidenrindennahrung herrührend, und wechselnde Mengen mineralischer Bestandteile.

Anwendung. Medizinisch früher als eins der geschätztesten krampfstillenden Mittel, jetzt immer seltener angewandt. Ferner als Witterung für Raubtiere wie Füchse, Iltis, Marder u. a.

Prüfung. Die Unterscheidung der beiden Sorten in ganzen Beuteln oder in der Masse ist sehr leicht.

Die Tinkturen sind dadurch verschieden, daß die milchige Trübung derselben in Wasser bei dem moskovitischen B. durch Salmiakgeist gelöst wird, bei dem kanadischen dagegen nicht.

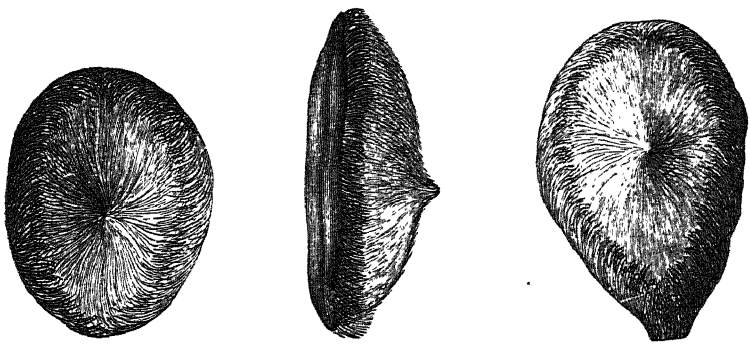
Moschus. Bisam. Muse. Musk.

Der Moschus findet sich in einer Drüse beim männlichen Moschustier und zwar unter der Bauchhaut zwischen Nabel und Rutenspitze. Die Moschustiere gehören zur Gattung der Hirsche, sie haben keine Geweihe, sind sehr klein und zierlich und bewohnen die Hochgebirge des östlichen Zentralasiens, Himalaya, Altai und die südsibirischen Gebirge, unmittelbar unter der Schneegrenze. Man unterscheidet zoologisch eine ganze Reihe, doch scheinen es nur 2 oder 3 zu sein, die den Moschus liefern. Es sind dies Moschus moschiferus, M. Altaicus und M. Sibiricus. Die Tiere werden teils geschossen, teils in Schlingen gefangen und der Beutel sofort nach der Tötung des Tieres mit einem Stück Bauchhaut herausgenommen und getrocknet. Im frischen Zustand

ist der Inhalt des Beutels weich, fast salbenartig und nimmt erst durch das Trocknen die eigentümlich krümlige Konsistenz an. Frisch riecht M. fast nur nach Ammoniak.

Im Handel unterscheidet man mehrere Sorten von sehr verschiedenem Wert.

Moschus Chinensis oder Tonquinensis, chinesischer, orientalischer, tibetanischer Moschus (Fig. 348). Dies ist die beste und wichtigste Sorte, deren Preis 3—5 mal so hoch ist als der der übrigen. Die Beutel sind fast kreisrund, 2—4,5 cm im Durchmesser, 1,5—2 cm dick. Auf der, nach der Muskelschicht gerichteten Seite sind sie kahl und flach, nach außen hin dagegen konvex, mit starken, borstenartigen Haaren besetzt, die strahlenförmig nach den etwa in der Mitte befindlichen 2 kleinen Öffnungen gerichtet sind; an der Peripherie sind die Haare weißlichgrau und abgeschoren, nach der Öffnung zu feiner und mehr rehbraun. Die Muskelhaut ist hell- bis dunkelbraun und leicht von der Bauchhaut zu trennen; unter ihr liegt der eigentliche Moschus.



1 2 3

Fig. 348.

1 Nichtgeschorener Tonkin-Moschusbeutel von mittlerer Größe, von der konvexen oder behaarten Seite. 2 Seitenansicht. 3 Kabardinischer Moschusbeutel.

Er ist von äußerst feinen Häutchen durchzogen und bildet eine braune, fettglänzende, leicht zerreibliche, krümlige Masse, die oft hirsekorn- bis erbsengroße Klümpchen zeigt, die sich ebenfalls leicht zerdrücken lassen. Auch kleine Härchen finden sich vielfach darin. Der Geruch ist eigentümlich, unangenehm, durchdringend und von sehr langer Dauer; nur in ganz minimalen Dosen erscheint er angenehm. Der Geschmack ist etwas bitter und scharf. Das Gewicht der chinesischen Moschusbeutel schwankt zwischen 15—45 g; der Inhalt an eigentlichem Moschus soll 50—60% betragen.

Der chinesische Moschus stammt von Moschus moschíferus und zwar aus Tonkin, Tibet und China; er kommt stets über China in den europäischen Handel. Die Ausfuhrplätze sind Kanton und Schanghai. Die Beutel werden zu je 25, jeder einzelne in weißes Seidenpapier mit chinesischen Zeichen gewickelt, in längliche viereckige Pappkästchen verpackt. Diese sind von etwa 20 cm Länge, 9—11 cm Breite und fast gleicher Höhe, innen mit Bleifolie gefüttert, außen mit starkem

Seidenstoff überzogen (Catties) und werden in mit Zink ausgeschlagenen Holzkisten versandt. Die Zahl der jährlich getöteten Moschustiere muß sehr groß sein. Die Ausfuhr von Schanghai betrug im Jahre 1909 887 Catties, im Jahre 1911 909 Catties. Die beste Ware wird als pile I blueskinned bezeichnet.

Eine besondere Sorte des chinesischen M. wird unter dem Namen Yunan-M. (nach der Provinz Yunan benannt) in den Handel gebracht. Die Beutel dieser Art sind fast kuglig, glatt, nur wenig behaart und dickhäutig; der Inhalt ist mehr gelblichbraun und von sehr feinem Geruch. Unter dem Namen Tampi kommt eine andere Yunansorte nach Schanghai, die aus sehr dünnen Beuteln, ganz ohne Bauchhaut besteht, sie gilt als gefälscht.

Moschus Cabardinus oder Sibiricus, kabardiner oder russischer Moschus, ist von weit geringerem Wert; wird in Südsibirien und in der Mongolai im Altaigebirge gesammelt und von dort nach der Messe in Irbit gebracht; von hier aus kommt die Ware größtenteils über Rußland, seltener über China und England in den europäischen Handel. Die Beutel sind größer, mehr länglich-oval, die häutige Unterseite schmutzig-gelbbraun, eingeschrumpft; die Oberseite grau, mit weißen Spitzen, meist kurz geschnitten. Die Öffnungen des Beutels liegen mehr dem Rande zu, nicht wie bei dem chinesischen in der Mitte. Die Moschussubstanz ist heller, frisch ziemlich weich, später feinkörnig, pulvrig, ihr Gewicht beträgt 15—30 g; der Geruch ist weit schwächer, dem Bibergeil ähnlich. Die wässerige Lösung gibt mit Quecksilberchlorid eine starke Fällung. Verpackt werden die Beutel in Blechkisten von 2—6 g Inhalt, die wiederum in Holzkisten eingesetzt sind.

Bengal- oder Assam-Moschus ist in seiner äußeren Form dem chinesischen ziemlich ähnlich; die Beutel sind meist größer, oft mit anhängenden Stücken der Bauchhaut; die Behaarung mehr rotbraun; Geruch schwächer, mehr dem sibirischen ähnlich. Die Beutel werden meist zu 200 in Säcke verpackt, die in Holz- oder Blechkisten eingeschlossen sind.

Bucharischer oder bockharischer Moschus ist sehr selten. Die Beutel sind sehr klein, fast rund, taubeneigroß, die Unterhaut grauschwarz, die Behaarung schwach und rötlich; der Geruch sehr schwach.

Von Nordamerika hat man die Drüsen der Moschusratte in den Handel gebracht. Auch von Südamerika werden hier und da ähnliche Sekrete versandt.

Bestandteile. Der Moschus variiert, selbst wenn er rein ist, je nach Alter und Nahrung der Tiere sehr bedeutend in seiner Zusammensetzung. Er enthält, neben verschiedenen Salzen, Gallenbestandteile, Fettsubstanz (wahrscheinlich Cholesterin) und Spuren von Ammonkarbonat; Rump will bis zu 8% hiervon gefunden haben, doch erklären andere Forscher einen solchen Gehalt als betrügerischen Zusatz. Die eigentliche Natur des Riechstoffes ist noch nicht sicher festgestellt, man glaubt, daß der Riechstoff durch ammoniakalische Umsetzungsprodukte entstehe. Hierfür spricht, daß völlig trockener Moschus, in fest ge-

schlossenen Flaschen längere Zeit aufbewahrt, seinen Geruch fast gänzlich verliert: er tritt aber sofort wieder hervor, wenn man dem Moschus eine Spur von Alkali zusetzt oder ihn an feuchter Luft liegen läßt. Nach Schimmel & Co. ist der alleinige Träger des Moschusgeruches ein Keton von der Formel $C_{16}H_{30}O$, dem man den Namen Muskon gegeben hat.

Wasser löst 50—75% von reinem Moschus: die Lösung reagiert schwach sauer; absoluter Alkohol etwa 12%, verdünnter weit mehr, Äther und Chloroform sehr wenig.

Anwendung. Medizinisch immer seltener. als Erregungsmittel der Lebenstätigkeit, namentlich als letzter Versuch bei schwer kranken Personen. Fast unentbehrlich ist er dagegen in der Parfümerie; denn wenn auch der Geruch unverdünnt für die meisten Menschen fast unerträglich ist, so hat ein kleiner Zusatz dafür die Eigenschaft andere Gerüche gleichsam zu verstärken und dauerhafter zu machen. Moschus fehlt daher fast in keinem feineren Parfüm, doch dürfen die Zusätze nur ganz verschwindend klein sein; andernfalls übertäubt er alle anderen Gerüche und das Parfüm wird unfein. Man verwendet den Moschus zu Parfümeriezwecken stets in weingeistigem Auszug (80% igem Sprit), dem man vorteilhaft einige Tropfen Salmiakgeist hinzufügt, oder als Infusion. Es empfiehlt sich jedoch, diese beiden Arten von Auszügen stets sofort aus frischem Moschus zu bereiten, da die Präparate um so schöner werden, je länger sie lagern.

Prüfung. Moschus gehört bei seinem hohen Preis zu den Artikeln, die vielen Verfälschungen unterliegen. Die Chinesen sind Meister in diesen Künsten und führen die Betrügereien wohl schon in frischem Zustand der Beutel aus. Teils entnimmt man diesen einen Teil ihres Inhalts, teils werden durch die Öffnung des Beutels fremde Substanzen eingeschoben; diese bestehen aus Bleistückchen, erdigen Beimischungen, kleinen Steinchen oder getrocknetem Tierblut. Beim Einkauf der Beutel hat man zuerst auf die äußere Beschaffenheit zu achten; sie muß wie oben angegeben sein; jede Verletzung oder eine Naht in der Haut macht den Beutel verdächtig, doch ist zu beachten, daß manchmal von den Händlern die Beutel mit einem besonderen Instrument durchstochen werden, um sie auf Verfälschungen zu prüfen. Öfter sind Nähte mit Haaren verklebt, um sie unsichtbar zu machen, man prüft hierauf durch Einlegen des Beutels in Wasser, der Klebstoff löst sich auf, die Haare fallen ab und man kann die Naht erkennen. Nach dem Aufschneiden des Beutels ist die Masse selbst zu prüfen; hierbei finden sich bei genauer Untersuchung etwaige Beimengungen von Steinen, Blei usw. leicht heraus. Ebenso muß die krümlige Beschaffenheit geprüft werden. Eine Spur auf dem Platinblech erhitzt, darf nicht nach verbranntem Horn riechen, sonst ist Blut oder ähnliches zugemischt. Eine wässerige Lösung (1:200) darf durch Quecksilberchlorid höchstens schwach getrübt, nicht gefällt werden; eine Fällung deutet auf einen Zusatz von Ammonkarbonat oder von Kabardiner Moschus. Die dem Beutel entnommene Moschusmasse, die als Moschus ex vesicis in den Handel kommt, sollte nur von anerkannt guten und reellen Firmen entnommen

werden. Die Moschusbeutel, Vesica moschi, können zur Herstellung von Tinkturen zu Parfümeriezwecken sehr gut verwendet werden.

Bei dem ungemein starken Anhaften des Moschusgeruchs ist bei der Benutzung von Löffeln, Wagen usw. die allergrößte Vorsicht nötig. Wenn nicht eigene Löffel dafür vorhanden sind, so benutze man lieber ein Stückchen Kartenblatt zum Herausnehmen. Der Moschusgeruch wird ziemlich aufgehoben durch Kampher, Senföl, Goldschwefel usw. Man kann also, wenn man mit Moschus gearbeitet hat, die Hände durch anhaltendes Waschen mit Kampherspiritus oder mit Senfmehl und Wasser ziemlich vom Geruch befreien.

Für die Zwecke des Kleinverkaufs, wenn der Moschus zwischen Zeug gelegt oder am Körper getragen werden soll, vermischt man ihn mit einem nicht sauren Schnupftabak, dem man noch eine Spur von Ammonkarbonat zusetzt, oder mit 19 Teilen Sanguis Hirci. Eine solche Mischung ist noch von außerordentlich starkem Geruch.

Von Dr. Bauer in Gisperleben ist künstlicher Moschus hergestellt worden. Es ist Trinitro-Butyltoluol, ein Benzolderivat, das man erhält, wenn man Toluol mit Butylchloridbromid oder -jodid und Aluminiumchlorid erhitzt, das Reaktionsprodukt mit Wasser versetzt und mit Dampf destilliert, die bei 170°—200° siedende Fraktion mit rauchender Salpeter- und Schwefelsäure behandelt und das aus Alkohol umkristallisierte Produkt mit etwas Ammoniak oder Ammonkarbonat versetzt.

Unter der Bezeichnung Tonquinol kommt ein künstlicher Moschus in den Handel, der eine ähnliche Verbindung ist wie der Moschus Bauer, nur an Stelle des Toluols, Xylol enthält. Ein anderer künstlicher Moschus ist der Ketonmoschus, der ebenfalls aus Toluol bezw. Xylol hergestellt wird.

Künstlicher Moschus stellt weiße bis gelbliche Kristallnadeln dar von starkem Moschusgeruch. Er ist in Alkohol nicht leicht löslich, wohl aber in Benzoesäure-Benzylester (Benzylbenzoat). Auch der künstliche Moschus kommt verfälscht und zwar mit Azetanilid in den Handel, er ist dann in Alkohol leichter löslich. Der Geruch tritt in der Lösung noch stärker hervor, wenn man ihr etwas Ammoniakflüssigkeit oder etwas Ammoniumkarbonat zusetzt.

Zibéthum. Zibet. Civethe. Civet.

Zibet ist ein anfangs dickflüssiges, später salbenartiges Sekret, das sich in einer eigenen Drüse, dicht unterhalb des Afters, bei beiden Geschlechtern der Zibetkatze findet. Man kennt von letzterer 2 Arten: die asiatische, Viverra Zibetha, in ganz Ostindien heimisch, und die afrikanische, Viverra Civetta, in Ägypten, Nubien, Kordofan, hier und da in Südeuropa, beide als Haustiere gehalten. Der Zibet wird der Drüse wöchentlich ein bis zweimal mittels eines kleinen Hornlöffelchens entnommen, dann entweder in kleine Zinnbüchschen oder, wie der afrikanische, in Büffelhörner gefüllt und so über Kairo und Marseille versandt. Die Masse ist salbenartig, anfangs weißgelblich, später mehr bräunlich, verbrennt mit leuchtender Flamme und ist in heißem Alkohol

fast gänzlich löslich; der Geruch ist streng, eigentümlich, etwas moschusartig; Geschmack scharf und bitterlich. Über die Bestandteile ist wenig bekannt. Neben einem moschusartig riechenden Bestandteil ist als riechendes Prinzip Skatol festgestellt worden, das bis zu 0,1 Prozent im Zibet vorkommt. Anwendung findet er nicht mehr in der Medizin, nur noch in der Parfümerie.

Hyráceum Capénse.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Droge besteht aus den eingetrockneten Exkrementen und dem Harn des Klippdachses oder Klippschliefers, Hyrax Capensis, wie sie sich in den Felsenspalten des Tafelberges (Kap der guten Hoffnung) neben den Lagerplätzen des Tieres finden. Der Klippdachs ist ein dem Murmeltier ähnliches Nagetier, das in Herden auf dem Felsplateau des Tafelbergs lebt. Hyraceum bildet eine braune bis braunschwarze, knetbare Masse, vielfach mit Haaren und Pflanzenresten durchsetzt; Geruch unangenehm, an Castoreum erinnernd; Geschmack ekelhaft bitter. In Wasser fast ganz, in Alkohol und Äther nur zum Teil löslich.

Bestandteile. Ein saures Harz; Fett; Gallen- und Mineralstoffe.

Die Ware kommt in Blechdosen von 0,5 kg Gewicht in den Handel, wurde als Ersatz des Castoreum anempfohlen, hat sich aber wenig eingebürgert.

Fel Tauri inspissátum. Eingedickte Ochsengalle. Fiel de bœuf. Ox-gall.

Besteht aus dem bis zur Extraktkonsistenz eingedickten Inhalt der Gallenblase des Rindviehs und bildet ein grünbraunes, zähes Extrakt von anfangs süßem, hinterher stark bitterem Geschmack und eigentümlichem, unangenehmem Geruch.

Bestandteile. Taurocholsaures und gallensaures Natrium; Lezithin, Cholesterin; Gallenfarbstoff und verschiedene Salze.

Anwendung. Medizinisch als Mittel gegen verschiedene Verdauungsstörungen. Äußerlich aufgelegt als Mittel gegen Spulwürmer. Ferner gegen Frostleiden. Die Galle hat im tierischen Organismus die Aufgabe, den Magensaft bezw. den Speisebrei, wenn er in die Dünndärme tritt, abzustumpfen und die darin enthaltenen Fettsubstanzen zu lösen. Auf dieser fettlösenden Eigenschaft beruht auch die technische Verwendung der Galle zum Waschen wollener und farbiger Gewebe. Die für diesen Zweck vielfach hergestellte Gallseife darf nur mit völlig neutraler, laugenfreier Kernseife fabriziert werden, da sie andernfalls dem Zweck, die Farbe der Gewebe unversehrt zu lassen, nicht entspricht.

Zweite Abteilung.

Abrifs der allgemeinen Chemie.

Einleitung.

Durch unsere Sinnesorgane erhalten wir Nachricht von dem Vorhandensein der Gegenstände in der Außenwelt, wir nehmen deren Eigenschaften und Veränderungen wahr. Was wir wahrnehmen und mit den Dingen vor sich gehen sehen, nennen wir Erscheinungen; diese können zweierlei Art sein, physikalische oder chemische.

Das Fallen eines Steines, das Tönen einer Glocke, das Anziehen eines Magnets oder einer geriebenen Siegellackstange, die durch ein Brillenglas bewirkte Vergrößerung sind Erscheinungen, bei denen die verwendeten Gegenstände keine Veränderung erleiden. Wenn Schwefel in einem Probierglase vorsichtig erwärmt wird, so schmilzt er zu einer dunkelgelben Flüssigkeit, die nach dem Erkalten und Erstarren sich als unveränderter Schwefel mit allen früheren Eigenschaften erweist. Und dieser Versuch kann mit ganz gleichem Erfolg beliebig oft wiederholt werden, ohne daß man neue Mengen Schwefel verwenden müßte. Gleiches ergibt sich beim Schmelzen und Erstarrenlassen von Zinn, Blei, Eisen usw. Alle diese Erscheinungen, wobei nur vorübergehend der Zustand der Körper verändert wird, sind physikalische.

Mischt man Schwefelblumen und Eisenpulver innig untereinander, so erhält man eine graugrüne Masse, die ganz gleichmäßig aussieht und etwas Neues zu sein scheint: betrachtet man sie aber mit dem Vergrößerungsglase, so erkennt man leicht, wie gelbe Schwefelteilchen und graue Eisenteilchen unverändert nebeneinanderliegen. Auch kann dem Gemenge mit einem Magnet alles Eisen, oder durch Behandeln mit Schwefelkohlenstoff, worin Schwefel löslich ist, aller Schwefel leicht und unverändert entzogen werden. Das Mischen hat also keine wesentliche Veränderung dieser Stoffe bewirkt; eine solche tritt aber ein, wenn etwas von dem Gemenge in einem Probierglas erwärmt wird. Unter heftigem Glühen vereinigen sich die beiden Stoffe zu Schwefeleisen, einem neuen Körper mit neuen Eigenschaften. Diesem neuen Körper kann das Eisen nicht durch den Magnet und der Schwefel nicht durch Schwefelkohlenstoff entzogen werden, und unter dem Vergrößerungsglas erscheinen alle Stäubchen desselben einander vollkommen gleich. Schwefel und Eisen

haben hierbei chemisch aufeinander eingewirkt, reagiert, wie man sagt, es hat sich ein chemischer Prozeß, eine chemische Reaktion abgespielt. Will man diesen Versuch wiederholen, muß man neue Mengen Schwefel und Eisen verwenden. Ähnlich ist es, wenn Eisen in feuchter Luft zu rotbraunem Rost, brennendes Magnesium zu weißem Pulver, Holz zu Kohle, Wein zu Essig wird usw. Alle solche Erscheinungen, wobei durch stoffliche Veränderung infolge von Zersetzung, Umsetzung oder Vereinigung neue Körper mit neuen Eigenschaften entstehen, sind chemische. Chemie ist daher die Wissenschaft von der stofflichen Veränderung und der stofflichen Verschiedenheit der Körper.

Wenn rotes Quecksilberoxyd, das eine Vereinigung von Quecksilber mit Sauerstoff darstellt, stark erhitzt wird, erhält man blankes metallisches Quecksilber und ein Gas, nämlich Sauerstoff; es hat hierbei eine chemische Zerlegung oder Zersetzung stattgefunden. Durch Vereinigung von Quecksilber und Sauerstoff kann aber auch wieder Quecksilberoxyd hergestellt werden. Ebenso kann man, wenn auch auf Umwegen, aus Schwefeleisen wieder Schwefel und Eisen erhalten.

Die Darstellung chemischer Verbindungen aus einfachen Stoffen, z. B. des Schwefeleisens aus Schwefel und Eisen, heißt Synthese. Dagegen die Ermittlung der Bestandteile eines Körpers z. B. die Ermittlung, daß rotes Quecksilberoxyd aus Quecksilber und Sauerstoff besteht, nennt man Analyse.

Eine Untersuchung, die bezweckt, nur festzustellen, aus welchen Stoffen ein Körper besteht, also daß das Quecksilberoxyd aus Quecksilber und Sauerstoff besteht, heißt qualitative Analyse, aber eine solche, bei der die Menge der Bestandteile ermittelt wird, also die Mengen des Quecksilbers und des Sauerstoffs im Quecksilberoxyd, quantitative Analyse.

Solche Stoffe wie Quecksilber, Schwefel, Sauerstoff usw. in verschiedene Bestandteile zu zerlegen, ist bis jetzt nicht gelungen; man nennt sie Elemente, Grund- oder Urstoffe, im Gegensatz zu den in verschiedene Bestandteile zerlegbaren oder zusammengesetzten Körpern, den chemischen Verbindungen. Ein Element kann als Bestandteil zusammengesetzter Körper auftreten und daraus abgeschieden werden, ist aber selbst einer Zerlegung in Bestandteile von verschiedener Beschaffenheit nicht mehr fähig. Jedoch nimmt man an, daß die verschiedenen Elemente durch Umwandlung eines einzigen Stoffes, eines Urstoffes, den man nicht kennt, entstanden sind. Wodurch diese Umwandlung hervorgebracht sein kann, ist ebenfalls nicht bekannt. Möglichenfalls ist der Grund der Umwandlung eine verschiedenartige Anlagerung der kleinsten Teilchen der Elemente unter verschiedenartigen Bedingungen. Die Zahl der bisher bekannten Elemente beträgt etwa 80 (s. Tabelle S. 526).

Nach der Häufigkeit und Menge ihres Vorkommens in der festen Erdrinde ergibt sich die Reihenfolge: O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, H, Ti, C, Cl, Br, P, Mn, S, Ba, N, Cr usw. (s. die Bedeutung der einzelnen Zeichen auf der Tabelle S. 526).

Tabelle der wichtigsten Elemente und ihrer Atomgewichte (nach der Internationalen Atomgewichtstabelle für 1912 bezogen auf O = 16).

Elemente	Zeichen	Atomgewichte	Elemente	Zeichen	Atomgewichte
Aluminium	Al	27.1	Niobium	Nb	93,5
Antimon (Stibium)	Sb	120,2	Osmium	Os	199,9
Arsen	As	74,96	Palladium	Pd	106,7
Baryum	Ba	137,37	Phosphor	P	31,04
Beryllium	Be	9,1	Platin	Pt	195,2
Blei (Plumbum)	Pb	207,10	Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	200,6
Bor	B	11	Radium	Ra	226,4
Brom	Br	79,92	Rhodium	Rh	102,9
Chlor	Cl	35,46	Rubidium	Rb	85,45
Chrom	Cr	52,0	Ruthenium	Ru	101,7
Didym	Di	144	Sauerstoff (Oxygenium)	O	16
Eisen (Ferrum)	Fe	55,84	Schwefel (Sulfur)	S	32,07
Erbium	Er	167,7	Selen	Se	79,2
Fluor	F	19	Silber (Argentum)	Ag	107,88
Gallium	Ga	69,9	Silizium	Si	28,3
Germanium	Ge	72,5	Stickstoff (Nitrogenium)	N	14,01
Gold (Aurum)	Au	197,2	Strontium	Sr	87,63
Indium	In	114,8	Tantal	Ta	181,5
Iridium	Ir	193,1	Tellur	Te	127,5
Jod	J	126,92	Thallium	Tl	204,0
Kadmium (Cadmium)	Cd	112,4	Thorium	Th	232,4
Kalium	K	39,10	Titan	Ti	48,1
Kalzium (Calcium)	Ca	40,07	Uran	U	238,5
Kobalt (Cobaltum)	Co	58,97	Vanadin	V	51,0
Kohlenstoff (Carboneum)	C	12,	Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1,008
Kupfer (Cuprum)	Cu	63,57	Wismut (Bismutum)	Bi	208,0
Lanthan	La	139,0	Wolfram	W	184
Lithium	Li	6,94	Yttrium	Y	89,0
Magnesium	Mg	24,32	Zaesium	Cs	132,81
Mangan	Mn	54,93	Zerium	Ce	140,25
Molybdän	Mo	96	Zink	Zn	65,37
Natrium	Na	23,00	Zinn (Stannum)	Sn	119,0
Nickel	Ni	58,68	Zirkonium	Zr	90,6

Als chemisches Zeichen, als Symbol für die Elemente benutzt man den ersten, oder wo es nötig ist, um Verwechslungen zu vermeiden, noch einen zweiten Buchstaben des lateinischen bezw. unter Zuhülfenahme der griechischen Sprache gebildeten Namens eines Elements z. B. Fe für Eisen, Mn für Mangan, Mg für Magnesium. Chemische Verbindungen, also zusammengesetzte Körper werden durch eine Formel bezeichnet, indem die Zeichen ihrer Elemente nebeneinander gesetzt werden, z. B. FeS (Schwefeleisen), KJ (Jodkalium), NaCl (Chlornatrium), AgBr (Bromsilber) usw. Sind mehrere Atome (kleinste Teilchen) ein und desselben Elements in der Verbindung vorhanden, so schreibt man sie meist nicht einzeln (HHO), sondern setzt ihre Anzahl als Faktor hinter das Atomzeichen; z. B.: H_2O, (NHHH) NH_3, SO_2, P_2O_5, $CHCl_3$. Steht dagegen eine Zahl vor einer Formel, so bezieht sie sich auf sämtliche

Elemente derselben, z. B. 2 CO_2 heißt $CO_2 + CO_2$, 3 H_2O heißt $H_2O + H_2O + H_2O$.

Jedes Element denkt man sich zusammengesetzt aus gleichartigen kleinsten, weder chemisch noch physikalisch weiter teilbaren Teilchen, welche man Atome nennt. Diese können im allgemeinen nicht einzeln bestehen. Sie treten zusammen zu Atomgruppen, zu Molekülen oder Molekeln (Masseteilchen), den kleinsten Teilchen eines Körpers, die man auf dem Wege physikalischer Teilung erhält. Vereinigen sich nur gleichartige Atome zu solchen Atomgruppen, so entstehen Moleküle der Elemente (z. B. SS, OO, FeFe); treten dagegen ungleichartige Atome zusammen, so bilden sie Moleküle der chemischen Verbindungen (z. B. FeS, NaCl, HOH). Ein Molekül ist im allgemeinen die kleinste Menge eines Stoffes, die im freien Zustand bestehen kann, und wird gebildet durch eine Gruppe von zwei oder mehr Atomen eines und desselben oder verschiedener Elemente. Ausnahmen hiervon bilden die Elemente Kadmium, Quecksilber und Zink, deren Moleküle aus je nur einem Atom bestehen, während anderseits die Moleküle der Elemente Phosphor und Arsen aus je 4 Atomen gebildet werden.

Die Anziehungskraft zwischen den Atomen, durch welche die chemische Vereinigung derselben zu Atomgruppen oder Molekülen herbeigeführt wird, nennt man chemische Verwandtschaft oder Affinität. In der Regel zeigen diejenigen Stoffe, welche nach ihren chemischen Eigenschaften unter sich die geringste Ähnlichkeit haben, das größte Vereinigungsbestreben, z. B. P + O, Cl + Sb. Wegen ihrer großen Affinität kommen nicht in freiem Zustand in der Natur vor, Cl, Br, J, F, P, Si, K, Na, Ca, Ba, Sr, Al, Mg.

Die Affinität äußert ihre Wirkung nur in kleinster Entfernung und bei unmittelbarer Berührung, weshalb der Eintritt eines chemischen Vorgangs dadurch begünstigt wird, daß die aufeinander einwirkenden Stoffe flüssig oder gasförmig und deshalb beweglicher sind (Auflösen, Schmelzen, Verdampfen). Auch wird die Affinität fast stets noch durch die Mitwirkung anderer Kräfte beeinflußt. Wie jede chemische Vereinigung mit einer Wärmeentwicklung verknüpft ist, benutzt man vielfach die Wärmezufuhr, um chemische Zersetzungen, Umsetzungen und Vereinigungen zu veranlassen. Ebenso können durch Einwirkung des Lichts sowohl chemische Vereinigungen (z. B. von Chlor und Wasserstoff), als auch chemische Zersetzungen (z. B. von Chlorsilber) hervorgerufen werden, und auch die Elektrizität bewirkt teils chemische Vereinigung (z. B. von Wasserstoff und Sauerstoff), teils chemische Zersetzung (z. B. Fällen der Metalle aus ihren Salzlösungen).

55,84 Gewichtsteile Eisen und 32,07 Gewichtsteile Schwefel geben genau 87,91 Gewichtsteile Schwefeleisen, und aus 200,6 Teilen Quecksilber und 32,07 Teilen Schwefel erhält man genau 232,67 Teile Schwefelquecksilber oder Zinnober. Es läßt sich also mittels der Wage nachweisen, daß die Menge eines Elements, das in die verschiedensten Verbindungen aufgenommen und aus ihnen wieder abgeschieden wird, dabei weder vermehrt noch vermindert wird, sondern völlig unverändert bleibt. Zuweilen scheint es, als ob bei chemischen Vorgängen eine

Substanz vertilgt würde. So bleibt beim Verbrennen von Holz und Kohle nur eine ganz geringe Menge Asche zurück und der Hauptteil der Substanz scheint vernichtet zu sein; werden aber die unsichtbaren gasförmigen Verbrennungsprodukte gesammelt und gewogen, so läßt sich beweisen, daß auch bei Erscheinungen dieser Art keine Vernichtung des Stoffs stattfindet. Diese ganz allgemein beobachtete Gesetzmäßigkeit bildet eine der Hauptgrundlagen der Chemie und wird als Prinzip von der Erhaltung des Stoffs bezeichnet. Überträgt man dieses Gesetz auf die Masse des Weltalls, so sagt es, daß die Masse unveränderlich ist, nur in ihrer Form verändert wird. Ist nun in jeder Masse eine gewisse Kraft oder Energie, so muß die Kraft- oder Energiemenge ebenfalls unveränderlich sein, sie wechselt ebenfalls nur ihre Form und äußert sich als Wärme, Licht, Elektrizität oder chemische Energie.

Während man Schwefel und Eisen in jedem beliebigen Verhältnis mischen kann, treten diese beiden Elemente zu einer chemischen Verbindung nur so zusammen, daß auf je 55,84 Teile Eisen immer genau je 32,07 Teile Schwefel kommen. Jeder Überschuß des einen oder des andern der beiden Stoffe bleibt unverbunden und behält seine früheren Eigenschaften. Man hat nun ermittelt, daß überhaupt alle Elemente sich untereinander nach gewissen, ein für allemal feststehenden Gewichtsverhältnissen verbinden. Zwar vereinigt sich nicht selten ein Element auch mit verschiedenen Mengen eines andern, aber diese verschiedenen Mengen stehen untereinander in ganz einfachen Verhältnissen; die größeren Mengen sind Mehrfache (Multipla) der kleinsten Menge, z. B. 28 Teile Stickstoff verbinden sich mit 16, oder mit 32, oder mit 48, oder mit 80 Teilen Sauerstoff, aber nicht mit einer andern beliebigen Menge Sauerstoff. Man bemerkt leicht, daß die Zahlen 32, 48, 80 ganze Vielfache von 16 sind. Oder um unser Beispiel Schwefel und Eisen heranzuziehen, außer der Verbindung des Eisens mit Schwefel in dem Verhältnis 55,84 Teile Eisen und 32,07 Teile Schwefel, dem Einfach-Schwefeleisen von der Formel FeS, gibt es noch Verbindungen, die als Anderthalbfach-Schwefeleisen und als Zweifach-Schwefeleisen bezeichnet werden. Im Anderthalbfach-Schwefeleisen im Fe_2S_3 haben sich 55,84 Teile Eisen mit 48,105 Teilen Schwefel, also dem Anderthalbfachen des Schwefels, und im Zweifach-Schwefeleisen FeS_2 mit 64,14 Teilen Schwefel, also dem Doppelten von 32,07 verbunden. Das Gesetz der multiplen Proportionen lautet demnach: Die Elemente verbinden sich untereinander nach bestimmten konstanten Gewichtsverhältnissen, nach ihren Atomgewichten oder nach den Multiplen derselben.

Für jedes einzelne Element hat man ein bestimmtes Verbindungsgewicht ermittelt und dies in Vergleich gestellt zu dem Verbindungsgewicht des Wasserstoffs, als desjenigen Elements, bei welchem dasselbe am kleinsten ist. Setzt man das Verbindungsgewicht des Wasserstoffs = 1,008, abgekürzt 1,01, so ist das des Sauerstoffs = 16, das des Stickstoffs = 14,01 usw. (s. die Tabelle S. 526). Die Berechnung dieser

Verbindungsgewichte geschieht meist aus den Sauerstoffverbindungen, den man als = 16 annimmt. Setzt man Wasserstoff = 1 an, wie es früher meist geschah, so wäre das Verbindungsgewicht des Sauerstoffs genau 15,88, denn Sauerstoff ist 15,88mal schwerer als Wasserstoff. Eine solche Zahl nennt man Atomgewicht, d. h. die kleinste relative Gewichtsmenge, mit welcher sich ein Element an der Bildung chemischer Verbindungen beteiligt bezw. die Zahl, welche angibt, um wievielmal ein Atom eines Elementes schwerer ist als ein Atom Wasserstoff.

Da diese Atomgewichte für jedes einzelne Element unveränderlich sind, hat man dem Zeichen des Elements zugleich die Bedeutung seines Atomgewichtes beigelegt, so daß also die Symbole nicht bloß qualitative, sondern auch quantitative Bedeutung haben: z. B. die Formel HgO gibt an, daß in 216 g Quecksilberoxyd abgerundet 16 g Sauerstoff, folglich in 75 g Quecksilberoxyd 5,55 g Sauerstoff enthalten sind. Oder: nach der Formel $AgNO_3$ (Höllenstein, salpetersaures Silber) läßt sich leicht berechnen, daß sich in 100 g Höllenstein 66,53 g Silber finden.

Wie wir schon wissen, entstehen durch Vereinigung von Atomen Moleküle. Das Gewicht eines solchen Moleküls, das Molekulargewicht, muß demnach gleich der Summe der Atomgewichte derjenigen Atome sein, die sich bei der Bildung des Moleküls beteiligt haben. Verbinden sich z. B. zwei Atome Wasserstoff mit einem Atom Sauerstoff zu einem Molekül Wasser, so ist das Molekulargewicht des Wassers 18,016

$$(H + H + O = 1{,}008 + 1{,}008 + 16).$$

Außerdem gewinnen die chemischen Formeln noch dadurch an Wichtigkeit, daß man mit ihrer Hilfe die Vorgänge bei der Einwirkung verschiedener Körper aufeinander mit großer Einfachheit und Schärfe in Gleichungen darstellen kann: z. B. der Prozeß der Auflösung von Zink in Schwefelsäure, wobei Zinksulfat (schwefelsaures Zink) und Wasserstoff entstehen, läßt sich durch folgende Gleichung veranschaulichen:

$$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2.$$

Schwefelsäure + Zink = schwefelsaures Zink + Wasserstoff.

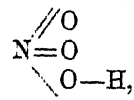
Man ersieht daraus nicht nur, welche Elemente aufeinander einwirken und welche Verbindungen zerlegt bezw. neu gebildet werden, sondern kann auch den ganzen Prozeß genau quantitativ verfolgen. Und dies ist von großer praktischer Bedeutung, wenn man sich bei chemischen Arbeiten Gewißheit verschaffen will nicht nur über die Menge des zu verarbeitenden Materials, sondern auch über die zu erwartende Ausbeute. Diese Berechnungen nennt man Stöchiometrie.

Die Fähigkeit eines Atoms, mit Atomen eines andern Elements zu einer Verbindung zusammenzutreten, ist in bezug auf die Zahl der zu bindenden Atome verschieden. So gibt es z. B. Elemente, von denen 1 Atom genügt, um mit 1 Atom eines anderen eine chemische Verbindung zu bilden, bei anderen beansprucht 1 Atom zu gleichem Zwecke 2, 3 oder 4 Atome eines anderen Elements. Diese Eigenschaft der Elemente, von den Atomen anderer Elemente eine bestimmte Anzahl

zu binden (oder zu vertreten), nennt man Wertigkeit oder Valenz oder Sättigungsvermögen.

Einwertig sind: H, Cl, Br, J, F, Na, K, Li, Ag.
Zweiwertig sind: O, S, Se, Te, Ba, Sr, Ca, Mg, Hg, Cu, Pb, Cd, Zn.
Dreiwertig sind: Fe, Mn, Ni, Co, Al, Cr, Bi, Bo, Au.
Vierwertig sind: C, Si, Sn, Pt.
Fünf- (oder drei-) wertig sind: N, P, As, Sb.

Will man die Wertigkeit oder die Verwandtschaftseinheiten, die Affinitäten eines Elements bezeichnen, so setzt man über oder neben sein Symbol Striche oder römische Zahlen, z. B.
I II III IV
Cl, O, N, C usw. oder Cl–, O=, N≡ usw., oder in Formeln, Ag–Cl, H_2=O, K–O–H, C≡H_4, C≡O_2, Cl–N≡H_4, H–C≡Cl_3 usw. Sind alle Affinitäten der Elemente einer Verbindung befriedigt, so heißt sie eine gesättigte: es gibt aber auch sogenannte ungesättigte Verbindungen (z. B. CO, $FeCl_2$, Hg_2Cl_2), welche noch freie Affinitäten besitzen und sich deshalb noch mit anderen Atomen verbinden können, z. B. $CO + O = CO_2$ oder $CO + 2\,Cl + COCl_2$, ungesättigt ist die Verbindung CO, weil C für gewöhnlich vierwertig, Sauerstoff dagegen zweiwertig ist. Dieses verschiedene Verhalten einzelner Elemente erklärt man auch geradezu durch die Annahme, daß ihre Atome in verschiedenen Verbindungen mit verschiedener Wertigkeit, mit Vielwertigkeit oder Polyvalenz auftreten können. So ist z. B. Stickstoff im Ammoniak NH_3 dreiwertig, dagegen in der Salpetersäure HNO_3 fünfwertig. Diese Formel denkt man sich so entstanden, daß vom fünfwertigen Stickstoff vier Valenzen durch 2 Atome des zweiwertigen Sauerstoffs, die fünfte dagegen nur durch eine Valenz eines dritten Sauerstoffatoms gesättigt sind. Die zweite Valenz des dritten zweiwertigen Sauerstoffatoms ist dann an ein Atom des einwertigen Wasserstoffs gebunden. Man erhält so folgendes Bild:



derartig zergliederte Formeln nennt man Strukturformeln oder Konstitutionsformeln, im Gegensatz zu den zusammengezogenen Formeln, den empirischen Formeln (HNO_3).

Die Wertigkeit der Elemente macht sich noch ganz besonders bemerkbar bei der Substitution, d. h. bei solchen chemischen Umsetzungen, bei denen eine Substanz in einer anderen einen Bestandteil verdrängt und an dessen Stelle tritt. So tritt z. B. bei der Einwirkung von Natrium auf Wasser Na an die Stelle von H, und es entsteht Natriumhydroxyd (NaHO)

$$Na + H_2O = NaHO + H$$
$$\text{Natrium} + \text{Wasser} = \text{Natriumhydroxyd} + \text{Wasserstoff}.$$

Oder: durch Einwirkung von Natrium auf verdünnte Schwefelsäure entstehen schwefelsaures Natrium (Na_2SO_4) und Wasserstoff.

$$Na_2 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2$$

Natrium + Schwefelsäure = schwefelsaures Natrium + Wasserstoff,

oder: durch Einwirkung von Zink auf verdünnte Schwefelsäure schwefelsaures Zink und Wasserstoff

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$$

Zink + Schwefelsäure = schwefelsaures Zink + Wasserstoff.

Während 2 Atome Na nötig sind, um 2 Atome H zu vertreten, vermag 1 Atom Zn 2 Atome H zu ersetzen. Also erscheint Na einwertig, Zn dagegen zweiwertig. Man sagt daher: 1 Atom Zn ist 2 Atomen H gleichwertig oder äquivalent, und da das Atomgewicht des zweiwertigen Zn = 65,37, ist das Äquivalentgewicht desselben 65,37 : 2 = 32,685, abgerundet = 32,7. Oder das Atomgewicht des C ist = 12, und da C vierwertig ist, sein Äquivalentgewicht = 3. Nur äquivalente Mengen der Elemente können sich vertreten. Man achte darauf, die Bezeichnungen Atomgewicht und Äquivalentgewicht nicht zu verwechseln.

Auch gewisse Gruppen von Elementen können sich in dieser Beziehung genau wie Elemente verhalten und als Gruppen ein- oder austreten; man nennt sie Radikale oder Atomgruppen oder Reste von chemischen Verbindungen. Im Ammoniak NH_3 kann z. B. Wasserstoff durch das Methyl (CH_3), ein einwertiges Radikal, ersetzt werden:

$$CH_3J + \begin{matrix}H\\NH\\H\end{matrix} = JH + \begin{matrix}H\\NH\\CH_3\end{matrix}$$

Jodmethyl + Ammoniak = Jodwasserstoff + Methylamin,

oder aus Jodmethyl und Ammoniak entstehen Jodwasserstoff und Methylamin. Dieses Methylamin ist also aufzufassen als Ammoniak, wo ein Wasserstoffatom durch das einwertige Radikal Methyl CH_3 substituiert worden ist. Solche Substitutionen durch Radikale spielen vor allem in der organischen Chemie eine ganz außerordentlich wichtige Rolle.

Von den Verbindungen unterscheidet man gewöhnlich zwei Hauptabteilungen: anorganische und organische. Früher nannte man solche Verbindungen, die aus dem Mineralreich stammen oder den mineralischen Verbindungen ähnlich sind, anorganische und solche, die nach ihrem Ursprung dem Tier- oder Pflanzenreich angehören, oder in ihren Eigenschaften mit solchen Verbindungen übereinstimmen, organische. Gegenwärtig wird in der sog. anorganischen Chemie die Chemie sämtlicher einfachen Stoffe und ihrer Verbindungen betrachtet; der Kohlenstoff wird jedoch nur insoweit mit einbegriffen, als dieser selbst in Betracht kommt, und von seinen Verbindungen werden nur die wenigen Sauerstoff- und Schwefelverbindungen in der anorganischen Chemie behandelt. Den Inhalt der organischen Chemie aber bilden nur die übrigen Verbindungen des Kohlenstoffs, weshalb auch die organische Chemie öfter als Chemie der Kohlenstoffverbindungen bezeichnet wird.

Die Elemente werden hergebrachter Weise nach ihren allgemeinen Eigenschaften in zwei Gruppen geteilt: in Metalle und in Nichtmetalle oder Metalloide. Anderseits teilt man sie auch nach dem von Lothar Meyer und D. Mendelejeff in den Jahren 1871 und 1872 aufgestellten sogenannten periodischen System ein. Dieses System beruht darauf, daß die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente von der Größe der Atomgewichte abhängen. Ordnet man die Elemente der Größe der Atomgewichte nach in eine fortlaufende Reihe, so kehren nach gewissen Zwischenräumen, nach Perioden, einander ähnliche Elemente wieder. Lithium Atomgewicht 6,94, Natrium 23, Kalium 39,10, Rubidium 85,45, Zaesium 132,81. Man sieht hieraus, daß diese Elemente, die ähnliche Eigenschaften zeigen, sich durch die Zahl etwa 16 oder das Vielfache von 16 unterscheiden. So hat man die Elemente zu Perioden eingeteilt. Es zeigt dieses System aber gewisse Lücken, in die man neu aufgefundene Elemente einsetzt.

Bevor wir die Metalloide und Metalle und ihre Verbindungen näher betrachten, ist es zweckmäßig, einige Gruppen chemischer Verbindungen vom allgemeinen Gesichtspunkt aus zu besprechen, nämlich die Oxyde, Säuren, Basen und die Salze.

Unter einem Oxyd versteht man die chemische Verbindung des Sauerstoffs mit einem anderen Element, und der Vorgang, bei dem sich der Sauerstoff mit einem anderen Element vereinigt, heißt Oxydation. Je nach dem Sauerstoffgehalt unterscheidet man verschiedene Oxydationsstufen: Suboxyde, Oxydule, Oxyde, Sesquioxyde, Oxyduloxyde, Super-, Per- oder Hyperoxyde. So haben wir z. B. vom Blei folgende Oxydationsstufen: Pb_2O = Bleisuboxyd (auch Bleioxydul genannt), eine Verbindung, die nur sehr wenig Sauerstoff enthält, indem den vier Valenzen des Pb_2 nur zwei Valenzen des O gegenüberstehen; PbO = Bleioxyd, eine gesättigte Verbindung des Bleis mit Sauerstoff; Pb_2O_3 = Bleisesquioxyd, bei Sesquioxyden treten zu zwei Atomen des Elements drei Atome Sauerstoff. Das Bleisesquioxyd ist also eine sauerstoffreiche Verbindung, indem den vier Valenzen des Bleis sechs Valenzen (also das Anderthalbfache) des Sauerstoffs gegenüberstehen, PbO_2 = Bleisuperoxyd, eine sehr sauerstoffreiche Verbindung des Bleis, da nur zwei Valenzen des Pb, dagegen vier Valenzen (also das Doppelte) des Sauerstoffs vorhanden sind. Vom Eisen kommen folgende Sauerstoffverbindungen in Betracht, FeO = Eisenoxydul, Fe_2O_3 = Eisenoxyd, auch Eisensesquioxyd genannt und Fe_3O_4 = Eisenoxyduloxyd. FeO ist eine sauerstoffärmere Verbindung als Fe_2O_3, in FeO tritt das Eisen zweiwertig, in Fe_2O_3 dagegen dreiwertig auf; bei Oxyduloxyden treten zu drei Atomen des Elements vier Atome des Sauerstoffs. Vom Mangan: MnO = Manganoxydul, Mn_2O_3 = Manganoxyd, Mn_3O_4 = Manganoxyduloxyd und MnO_2 = Mangansuperoxyd.

Zuweilen werden diese Oxydationsstufen auch so bezeichnet, daß man in ihrem Namen die Zahl der in der Verbindung vorhandenen Sauerstoffatome angibt, also Monoxyde, Dioxyde, Trioxyde, Tetroxyde, Pentoxyde usw., z. B. N_2O = Stickstoffmonoxyd, SO_2 = Schwefeldioxyd, SO_3 = Schwefeltrioxyd.

Als Oxydationsmittel dienen außer dem freien Sauerstoff der Luft, wie bei den gewöhnlichen Verbrennungen, wo die Oxydation unter Feuererscheinung, unter Licht- und Wärmeentwicklung eintritt, solche Verbindungen, die bei ihrer Zersetzung leicht Sauerstoff abgeben, z. B. Salpetersäure, Chlorsäure, Chromsäure, Kaliumpermanganat. Die meisten Körper oxydieren unter Feuererscheinungen erst bei einer gewissen Temperatur — der Entzündungstemperatur —, die für die einzelnen Körper verschieden ist.

Entstehen durch die Oxydation der Elemente chemische Verbindungen, so kann man andererseits aus den Verbindungen die Elemente gewinnen. Diesen Prozeß der Herstellung der Elemente aus ihren Verbindungen mit anderen Stoffen, insbesondere aus ihren Sauerstoffverbindungen nennt man Reduktion bezw. Desoxydation. Die wichtigsten Reduktionsmittel, die hierzu verwendet werden, sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Aldehyde (s. d.) z. B.

$$CuO + H_2 = H_2O + Cu$$
Kupferoxyd + Wasserstoff = Wasser + Kupfer

$$Fe_2O_3 + C_3 = 3\,CO + Fe_2$$
Eisenoxyd + Kohle = Kohlenmonoxyd + Eisen.

Die Reduktion tritt dadurch ein, daß Wasserstoff und Sauerstoff große Affinität zueinander haben, sie suchen sich zu Wasser, zu Wasserstoffoxyd zu verbinden.

Die Verbindungen des Sauerstoffs mit den anderen Elementen sind auch deshalb von großer Wichtigkeit, weil durch Hinzutreten von Wasser Körper entstehen, die sich in zwei scharf unterschiedene Gruppen ordnen lassen, nämlich in Säuren und Basen. Die Sauerstoffverbindungen der Metalloide, die säurebildenden Oxyde bilden durch Hinzutreten von Wasser Säuren, auch Säurehydrate genannt. Die Sauerstoffverbindungen der Metalle, die basenbildenden Oxyde dagegen Basen. Z. B.

Von der Verbindung des Metalloids Schwefel mit Sauerstoff von SO_2 Schwefeldioxyd auch Schwefelsäureanhydrid genannt, leitet sich ab SO_3H_2 schweflige Säure ($SO_2 + H_2O$); von SO_3 Schwefeltrioxyd oder Schwefelsäureanhydrid leitet sich ab SO_4H_2 Schwefelsäure usw. Dagegen leitet sich von Metallen und Sauerstoff

von Na_2O Natriumoxyd ab NaOH Natriumhydroxyd ($Na_2O + H_2O = Na_2O_2H_2$ oder 2 NaOH),
„ K_2O Kaliumoxyd leitet sich ab KOH Kaliumhydroxyd ($K_2O + H_2O = K_2O_2H_2 = 2\,KOH$),
„ CaO Kalziumoxyd leitet sich ab $Ca(OH)_2$ Kalziumhydroxyd ($CaO + H_2O = Ca(OH)_2$),
„ PbO Bleioxyd leitet sich ab $Pb(OH)_2$ Bleihydroxyd ($PbO + H_2O = Pb(OH)_2$),
„ Fe_2O_3 Eisenoxyd leitet sich ab $Fe_2(OH_6)$ Eisenhydroxyd ($Fe_2O_3 + 3\,H_2O = Fe_2(OH)_6$.

} Basen

Eine Säure ist demnach eine wasserstoffhaltige Verbindung, deren Wasserstoff leicht durch ein Metall (oder eine metallähnliche Gruppe von Elementen) ersetzt werden kann, wobei ein Salz ent-

steht. Man kann auch sagen: Eine Säure ist eine wasserstoffhaltige Verbindung, die durch Hinzutreten eines Metalles oder eines Metalloxyds oder eines Metallhydroxyds (der Verbindung des Metalls mit Sauerstoff und Wasserstoff) ein Salz gibt:

$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$
Schwefelsäure + Zink = schwefelsaures Zink + Wasserstoff,
$H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$
Schwefelsäure + Kupferoxyd = schwefelsaures Kupfer + Wasser,
$HNO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O$
Salpetersäure + Natriumhydroxyd = salpetersaures Natrium + Wasser.

Man teilt die Säuren ein in Haloidsäuren, in Oxysäuren und Sulfosäuren. Solche Säuren, welche durch Vereinigung eines Halogens (Cl, Br. J, F) mit Wasserstoff entstanden sind, werden als Haloidsäuren oder Wasserstoffsäuren (HCl) bezeichnet und so den sauerstoffhaltigen Säuren, den Oxysäuren (H_2SO_4) gegenübergestellt. Bei der Entstehung der Haloidsäuren ist also nicht vorher eine Oxydation vor sich gegangen, sondern es ist lediglich der Wasserstoff an das Metalloid herangetreten. Die Oxysäuren haben neben dem Element oder dem sauerstoffhaltigen Atomkomplex, dem sogen. Säureradikal z. B. NO_2 = Nitroxyl, von dem sie sich ableiten, stets noch Wasserstoff und Sauerstoff. Der Wasserstoff ist durch seine Affinität an den Sauerstoff gebunden, so daß in jeder Oxysäure OH Gruppen (Wasserreste oder Hydroxyle) vorhanden sind z. B. NO_2OH = Salpetersäure (HNO_3), oder $SO_2\langle^{OH}_{OH}$ = Schwefelsäure (H_2SO_4). Sulfosäuren sind Sauerstoffsäuren, deren Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist, z. B. ist H_2CS_3 Sulfokarbonsäure abgeleitet von H_2CO_3, der Kohlensäure.

Diese anorganischen Säuren nennt man auch, im Gegensatz zu den später zu besprechenden organischen Säuren, Mineralsäuren.

Säureanhydride sind Sauerstoffverbindungen, und zwar säurebildende Oxyde. Sie enthalten keinen Wasserstoff und zeigen an und für sich keinen Säurecharakter, sie nehmen erst durch Vereinigung mit Wasser die Eigenschaften einer Säure (eines Säurehydrats) an. Z. B. $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ (Schwefeltrioxyd oder Schwefelsäureanhydrid + Wasser = Schwefelsäure). Umgekehrt können Säurehydrate durch Entziehung von Wasser in Säureanhydride verwandelt werden. — Säureanhydride greifen in trockenem Zustand die Metalle nicht an.

Die Säuren sind, wenn löslich, mehr oder weniger ätzend, schmecken sauer und röten Lackmus (Borsäure nur schwach).

Wie die Oxyde erhalten auch die Säuren nach der Höhe ihres Sauerstoffgehalts verschiedene Namen. Man unterscheidet z. B.:

$H_2S_2O_3$	unterschweflige	Säure,	Acidum	hyposulfurosum,
H_2SO_3	schweflige	„	„	sulfurosum,
H_2SO_4	Schwefel-	„	„	sulfuricum,
$H_2S_2O_8$	Überschwefel-	„	„	persulfuricum,
$HClO$	unterchlorige	„	„	hypochlorosum,
$HClO_2$	chlorige	„	„	chlorosum,
$HClO_3$	Chlor-	„	„	chloricum,

$HClO_4$	Überchlor-	Säure,	Acidum	perchloricum,
$H_2N_2O_2$	untersalpetrige	„	„	hyponitrosum,
HNO_2	salpetrige	„	„	nitrosum,
HNO_3	Salpeter-	„	„	nitricum.

Die Zahl der in den Säuren enthaltenen vertretbaren H-Atome kann verschieden sein. Die Säuren mit 1 vertretbarem H-Atom heißen einbasische (HCl, HNO_3, $HClO_3$), die mit 2 solchen zweibasische (H_2SO_4, die hypothetische H_2CO_3), die mit 3 solchen dreibasische z. B. die Phosphorsäure (H_3PO_4), die mit 4 solchen vierbasische, z. B. die Pyrophosphorsäure ($H_4P_2O_7$).

Da in den Oxysäuren das Wasserstoffatom an Sauerstoff gebunden als Hydroxyl vorkommt, so richtet sich auch die Basizität der Oxysäure nach dem Vorhandensein von Hydroxylgruppen.

Bei der Ersetzung der H-Atome kommt wieder die Wertigkeit der Elemente zur Geltung, d. h. ein einwertiges Metallatom kann nur 1 H-Atom, ein zweiwertiges 2 H-Atome ersetzen usw. Um z. B. in einer dreibasischen Säure den Wasserstoff zu ersetzen, sind nötig 3 Atome eines einwertigen oder 1 Atom eines dreiwertigen, oder endlich 1 Atom eines zweiwertigen und 1 Atom eines einwertigen Metalles. Z. B.:

$$HNO_3 + \overset{I}{Ag} = AgNO_3 + H.$$

$$H_2SO_4 + \overset{II}{Zn} = ZnSO_4 + H_2.$$

$$3\,HNO_3 + \overset{III}{Bi} = Bi(NO_3)_3 + 3\,H.$$

$$\left.\begin{matrix} H_2SO_4 \\ H_2SO_4 \\ H_2SO_4 \end{matrix}\right\} + \overset{III}{Bi} = Bi_2(SO_4)_3 + 6\,H.$$

Basen (d. h. Grundlagen von Salzen) sind Verbindungen von Metallen mit Sauerstoff oder von Sauerstoff und Wasserstoff, demnach Metalloxyde oder Metallhydroxyde, welche mit Säuren Salze bilden.

$$Na_2O + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$$

Natriumoxyd + Schwefelsäure = schwefelsaures Natrium + Wasser.

Sie sind, wenn löslich, mehr oder weniger ätzend, schmecken laugenhaft, bläuen durch Säuren gerötetes Lackmuspapier, bräunen Kurkumafarbstoff und röten Phenolphthalein. Sie stehen demnach in direktem Gegensatz zu den Säuren. Man kann annehmen, daß die Hydroxyde entstanden sind, indem im Wasser, HOH, ein Atom H durch ein Atom Metall ersetzt worden ist. Z. B.

$$HOH + Na = NaOH + H$$

Wasser + Natrium = Natriumhydroxyd + Wasserstoff.

Oder nimmt man ein zweiwertiges Metall, z. B. Ca

$$2\,HOH + \overset{II}{Ca} = Ca(OH)_2 + H_2$$

Wasser + Kalzium = Kalziumhydroxyd + Wasser.

Der Wasserrest OH, die Hydroxylgruppe, die in dem Kalziumhydroxyd mit dem Metall verbunden bleibt, wird auch noch in vielen anderen Verbindungen angenommen, z. B. wie wir schon bei den Oxy-

säuren gesehen haben, in der Schwefelsäure $SO_2\begin{matrix}OH,\\OH,\end{matrix}$ Salpetersäure NO_2OH usw. Das Hydroxyl — OH besitzt noch eine freie Affinität und tritt in Verbindungen ein oder aus, wie ein einwertiges Element. Je nachdem in den Basen ein, zwei oder mehr Hydroxylgruppen vorhanden sind, nennt man sie ein-, zwei- oder mehrsäurig.

Zur Bezeichnung der Basen sind noch mitunter die alten Namen gebräuchlich z. B.:

Kali	für	Kaliumoxyd K_2O,
Natron	„	Natriumoxyd Na_2O,
Lithion	„	Lithiumoxyd Li_2O,
Kalk	„	Kalziumoxyd CaO,
Baryt	„	Baryumoxyd BaO,
Strontian	„	Strontiumoxyd SrO,
Magnesia	„	Magnesiumoxyd MgO
Tonerde	„	Aluminiumoxyd Al_2O_3.

Es darf also z. B. Kalium nicht mit Kali verwechselt werden, Kalium ist das Element, Kali dagegen die Verbindung mit Sauerstoff. So darf die Bezeichnung Kali nur gewählt werden, wenn in der Verbindung Sauerstoff vorhanden ist.

Die Hydroxyde von Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium und Zaesium nennt man auch feste oder fixe Alkalien und das Hydroxyd vom Ammoniak flüchtiges Alkali. Ihre Lösungen heißen Laugen. Alkalische Erden sind die Oxyde von Ca, Ba, Sr. Sie sind nur wenig in Wasser löslich. Die Hydroxyde dieser heißen kaustische alkalische Erden. Die Hydroxyde von schweren Metallen lösen sich gar nicht in Wasser, zum Teil (die von Cr, Zn, Pb) in Alkalien, alle in Salpetersäure und Schwefelsäure.

Außer den Säuren und Basen sind als dritte Gruppe besonders die Salze hervorzuheben.

Ein Salz ist ein Körper, der durch Verbindung einer Säure mit einer Base oder durch Ersetzen des Wasserstoffs einer Säure durch Metall oder eine metallähnliche Gruppe entstanden ist. Die praktischen Verfahren zur Darstellung von Salzen können verschieden sein:

a) Setzt man zu einer Auflösung von Kaliumhydroxyd (Ätzkali) vorsichtig Salpetersäure, so kann man es dahin bringen, daß die Flüssigkeit weder das rote Lackmuspapier blau, noch das blaue rot färbt. Eine solche Flüssigkeit wird als neutral bezeichnet. In ihr machen sich weder die Eigenschaften der Säure noch die der Base bemerklich. Säure und Base haben sich gegenseitig abgestumpft oder neutralisiert. Daß hierbei ein chemischer Prozeß stattfindet, macht sich nicht bloß dadurch bemerklich, daß eine beträchtliche Temperaturerhöhung stattfindet, sondern vor allem auch dadurch, daß ein neuer Körper mit neuen Eigenschaften entstanden ist. Läßt man nämlich die Flüssigkeit erkalten, so scheiden sich aus ihr lange säulenförmige Kristalle aus, die als Salz und zwar als salpetersaures Kalium (Salpeter) bezeichnet werden. Diese Salzbildung läßt sich durch folgende Gleichung veranschaulichen:

$HNO_3 + KHO = KNO_3 + H_2O$
Salpetersäure + Kaliumhydroxyd = salpetersaures Kalium + Wasser.

Der Wasserstoff der Säure ist durch das Metall der Base substituiert worden und nebenbei hat sich aus den Resten Wasser gebildet. Ähnliche Prozesse sind folgende:

$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$
Chlorwasserstoffsäure + Natriumhydroxyd = Chlornatrium + Wasser,
(oder Salzsäure)

$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2H_2O$
Schwefelsäure + Kalziumhydroxyd = schwefelsaures Kalzium + Wasser,

$H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O$
Schwefelsäure + Kupferoxyd = schwefelsaures Kupfer + Wasser.

b) Anstatt des Metalloxyds kann in vielen Fällen auch das Metall als solches unmittelbar auf die Säure einwirken und durch Ersetzen von Wasserstoff die Bildung eines Salzes veranlassen. Hierher gehören die Prozesse, die man als Auflösung der Metalle in Säuren bezeichnet, z. B.

$H_2SO_4 + Fe = FeSO_4 + H_2$
Schwefelsäure + Eisen = schwefelsaures Eisen + Wasserstoff,

$2HCl + Zn = ZnCl_2 + H_2$
Chlorwasserstoffsäure + Zink = Chlorzink + Wasserstoff.

Der verdrängte Wasserstoff entweicht dabei in Gasbläschen.

Scheinbare Ausnahmen von dieser Wasserstoffsubstitution zeigen sich z. B. bei der Einwirkung von Cu oder Ag auf heiße konzentrierte Schwefelsäure oder auf Salpetersäure, wobei sich SO_2 (Schwefeldioxyd) bezw. NO (Stickstoffoxyd) entwickelt, während bei Anwendung von kalter verdünnter Schwefelsäure Wasserstoff frei wird. Dies erklärt sich daraus, daß der freiwerdende Wasserstoff sofort einen zweiten Prozeß, nämlich die Reduktion von weiter vorhandener Säure veranlaßt, wie sich aus folgenden Gleichungen ergibt:

I. $Cu + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H$
Kupfer + Salpetersäure = salpetersaures Kupfer + Wasserstoff
II. $3H + HNO_3 = 2H_2O + NO$
Wasserstoff + Salpetersäure = Wasser + Stickstoffoxyd

oder:

I. $Cu + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H$
Kupfer + Schwefelsäure = schwefelsaures Kupfer + Wasserstoff
II. $2H + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2$
Wasserstoff + Schwefelsäure = Wasser + Schwefeldioxyd

oder zusammengefaßt:

$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
Kupfer + Schwefelsäure = schwefelsaures Kupfer + Schwefeldioxyd + Wasser.

c) Wenn die Säure eines vorhandenen Salzes durch eine stärkere Säure verdrängt wird, entsteht auch ein neues Salz. Als Nebenprodukt kann die vertriebene Säure gewonnen werden. Die Schwefelsäure besitzt die Fähigkeit, fast alle anderen Säuren aus ihren Salzen auszutreiben, z. B. die Kohlensäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Weinsäure usw. z. B.

$2\,NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2\,HCl$
Chlornatrium + Schwefelsäure = schwefelsaures Natrium + Chlorwasserstoffsäure.

Als schwächste Säure erweist sich die Kohlensäure. Ihre Salze sind daher vorzüglich geeignet, Salze anderer Säuren darzustellen, indem man mit einem kohlensauren Salze jene anderen Säuren neutralisiert oder abstumpft, z. B.

$K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + CO_2$
Kohlensaures Kalium + Schwefelsäure = schwefelsaures Kalium + Wasser + Kohledioxyd

oder:

$CaCO_3 + 2\,HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$
Kohlensaures Kalzium + Salpetersäure = salpetersaures Kalzium + Wasser + Kohledioxyd

oder:

$Na_2CO_3 + 2\,HCl = 2\,NaCl + H_2O + CO_2$
Kohlensaures Natrium + Chlorwasserstoffsäure = Chlornatrium + Wasser + Kohledioxyd.

d) Auch beim Verdrängen einer schwächeren Base durch eine stärkere entsteht ein neues Salz. Als stärkste Basen erweisen sich dabei die Alkalien (Kaliumhydroxyd und Natriumhydroxyd), z. B.;

$CuSO_4 + 2\,KOH = K_2SO_4 + Cu(OH)_2$
Schwefelsaures Kupfer + Kaliumhydroxyd = schwefelsaures Kalium + Kupferoxydhydrat

oder:

$ZnCl_2 + 2\,NaOH = 2\,NaCl + Zn(OH)_2$
Chlorzink + Natriumhydroxyd = Chlornatrium + Zinkoxydhydrat.

Die bei diesen Prozessen verdrängten schwächeren Basen scheiden sich als in Wasser unlöslich aus, und dieses Ausscheiden nennt man Fällen, auch Niederschlagen oder Präzipitieren. Zu beachten ist, daß manche Metalloxydhydrate in einem Überschuß der Alkalien löslich sind. Sie bilden dabei salzartige Verbindungen, in denen das gefällte Metalloxyd die Rolle der Säure spielt. So entsteht z. B. Zinkoxydkali K_2ZnO_2, ferner Tonerdekali, Chromoxydkali, Bleioxydkali.

e) Viele Metalle lassen sich leicht aus ihren Salzlösungen durch Einlegen eines andern Metalls in die Lösung ausfällen oder reduzieren, z. B. Silber durch Zink, Kupfer durch Eisen. Bei dieser Reduktion tritt das eingelegte Metall in Lösung, indem es mit der vorhandenen Säure ein Salz bildet. Auf diese Weise entsteht z. B. aus schwefelsaurem Kupfer schwefelsaures Eisen:

$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$
Schwefelsaures Kupfer + Eisen = schwefelsaures Eisen + Kupfer

oder: $2\,AgNO_3 + Zn = Zn(NO_3)_2 + Ag_2$
Salpetersaures Silber + Zink = salpetersaures Zink + Silber.

f) Endlich benutzt man sehr häufig die wechselseitige Umsetzung zweier löslicher Salze zur Bildung von neuen Salzen und wählt dieses Verfahren, wenn dabei ein lösliches und ein unlösliches (oder schwer lösliches) entstehen. Z. B.:

$BaCl_2 + Na_2SO_4 = 2\,NaCl + BaSO_4$
Lösliches Chlorbaryum + lösliches schwefelsaures Natrium = lösliches Chlornatrium + unlösliches schwefelsaures Baryum.

Oder:

$K_2CO_3 + CaCl_2 = 2\,KCl + CaCO_3$
Lösliches kohlensaures Kalium + lösliches Chlorkalzium = lösliches Chlorkalium + unlösliches kohlensaures Kalzium.

Oder:

$AgNO_3 + NaCl = NaNO_3 + AgCl$
Lösliches salpetersaures Silber + lösliches Chlornatrium = lösliches salpetersaures Natrium + unlösliches Chlorsilber.

Als Bezeichnung der Salze sind gewöhnlich drei verschiedene Namen gebräuchlich: ein deutscher, ein wissenschaftlicher, wenn man so sagen will der chemische, und drittens ein lateinischer. Die deutsche Bezeichnung entsteht so, daß die im Salze vorhandene Säure mit dem Metall oder Metalloxyd in Verbindung gebracht wird, z. B. kohlensaures Natrium, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaures Eisenoxyd. Besser sind die wissenschaftlichen oder eigentlich chemischen Bezeichnungen, durch die angedeutet wird, daß das Salz durch Ersatz des Säurewasserstoffs durch Metall entstanden ist, also: Natriumkarbonat, hier ist der Wasserstoff der Kohlensäure durch Natrium ersetzt worden, im Kaliumnitrat der Wasserstoff der Salpetersäure durch Kalium usw. Die Endung at drückt zu gleicher Zeit aus, daß das Salz aus einer sauerstoffreichen Säure, z. B. der Schwefelsäure, der Überschwefelsäure, der Salpetersäure, der Chlorsäure entstanden ist. Ist dagegen das Metall mit einer sauerstoffärmeren Säure verbunden, z. B. der schwefligen, der salpetrigen, der chlorigen Säure, wird dies durch die Endung it erkenntlich gemacht. Die schwefelsauren Salze heißen demnach Sulfate, die kohlensauren Karbonate, die salpetersauren Nitrate, die kieselsauren Silikate, die oxalsauren Oxalate, die chlorsauren Chlorate, die übermangansauren Permanganate usw., dagegen die schwefligsauren Sulfite, die chlorigsauren Chlorite, die salpetrigsauren Nitrite, die unterschwefligsauren Hypo- oder Subsulfite, die unterchlorigsauren Hypo- oder Subchlorite usw. Es wird also bei den zuletztgenannten Salzen der sehr sauerstoffarmen Säuren ein Hypo oder Sub vorgesetzt.

Den Unterschied der Verbindung einer Säure mit einem Metalloxydul und einem Metalloxyd bezeichnet man durch die Buchstaben o bezw. i. So ist Ferrosulfat schwefelsaures Eisenoxydul, $FeSO_4$, Ferrisulfat dagegen schwefelsaures Eisenoxyd, $Fe_2(SO_4)_3$. So werden auch Mangano- und Manganisulfat usw. auseinandergehalten.

Von den Verbindungen der Halogene mit Metallen müssen halogenärmere, solche, die nur wenig Halogen enthalten, unterschieden werden von halogenreicheren, die mehr Halogen in der Verbindung haben.

Die halogenärmeren Verbindungen mit Cl, Br, J und F heißen Chlorüre, Bromüre, Jodüre, Fluorüre z. B. Cu_2Cl_2, Hg_2J_2, während die halogenreicheren Chloride, Jodide, Bromide, Fluoride z. B. $CuCl_2$, HgJ_2 genannt werden. Man verwechsle nicht Chlorit, das chlorigsaure Salz,

mit Chlorid, der einfachen Verbindung des Chlors mit einem Metall. Ersteres enthält Sauerstoff, letzteres nicht.

Wie bei den Halogenen, so hat man auch von dem Element Schwefel schwefelarme und schwefelreiche Verbindungen.

Schwefelarme Verbindungen nennt man Sulfüre, z. B. in Verbindung mit mehrwertigen Elementen Cu_2S, schwefelreiche Verbindungen Sulfide z. B. CuS. Die sehr schwefelreichen Verbindungen z. B. der Erdmetalle und Alkalimetalle bezeichnet man als Polysulfide, z. B. CaS_5 Fünffach-Schwefelkalzium.

Die lateinische Bezeichnung erhält man durch Hinzufügen eines Eigenschaftswortes zu dem Metall. Als Eigenschaftswort wird die lateinische Bezeichnung der betreffenden Säure gewählt. Heißt Schwefelsäure Acidum sulfuricum, so ist der lateinische Name für schwefelsaures Natrium, für Natriumsulfat Natrium sulfuricum. Für schwefligsaures Natrium, abgeleitet von Acidum sulfurosum, schweflige Säure, Natrium sulfurosum; für chlorsaures Kalium oder Kaliumchlorat, abgeleitet von Acidum chloricum, Chlorsäure, Kalium chloricum. Soll jedoch ein Salz bezeichnet werden, das nicht aus einer Sauerstoffsäure entstanden ist, wie z. B. die Salze der Haloidsäuren oder die Salze des Schwefels, ohne daß Sauerstoff hinzugetreten ist, so fügt man zum Hauptwort die Endung atum, also heißt es von Sulfur abgeleitet sulfuratum, von Chlor chloratum, von Jod jodatum. Schwefelnatrium heißt demnach auf lateinisch Natrium sulfuratum, Chlorkalium Kalium chloratum, Jodsilber Argentum jodatum. Man verwechsle also nicht chloratum, die lateinische Bezeichnung einer einfachen Chlorverbindung mit Chlorat, worunter ein chlorsaures Salz verstanden wird.

Außer den einfachen Salzen, wie wir sie bis jetzt kennen gelernt haben, kommen auch Doppelsalze vor. Dies sind solche Verbindungen, die durch Zusammenkristallisieren von zwei einfachen Salzen entstanden sind, z. B.: $2\,KJ + HgJ_2$, $K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24\,H_2O$ = Alaun, $2\,KCl + MgCl_2 + 6\,H_2O$ = Karnallit. Man nennt solche Verbindungen Molekularverbindungen und erklärt sich ihre Entstehung dadurch, daß die zu Molekülen vereinigten Atome noch eine weitere Anziehungskraft haben. Oder auch dadurch, daß in Säuren mit mehreren Hydroxylgruppen die einzelnen vertretbaren Wasserstoffatome durch verschiedene Metalle substituiert worden sind, z. B. $KNaSO_4$ = Kalium-Natriumsulfat oder auch der Kaliumalaun $Al_2K_2(SO_4)_4$, der aus 4 Molekülen Schwefelsäure 4 H_2SO_4 durch Ersetzen der Wasserstoffatome durch Al und K gebildet ist.

Sind in einer Säure sämtliche vertretbare H-Atome durch Metall ersetzt, so ist das gebildete Salz ein neutrales oder normales. Z. B.: KCl, $ZnSO_4$, Na_2CO_3, K_3PO_4, $Ag_4P_2O_7$. Sie werden auch dann als neutral bezeichnet, wenn sie ausnahmsweise Lackmusfarbe nicht unverändert lassen. Sauer reagieren z. B. die normalen Salze: Alaun, die Sulfate von Eisen, Zink, Kupfer usw., Quecksilberchlorid u. a., hier steht einer starken Säure eine schwache Base gegenüber; alkalisch reagieren die normalen Karbonate von Kalium und Natrium, hier steht die schwache Kohlensäure den stärksten Basen gegenüber.

Ist eine Säure mehrbasisch, enthält sie also mehrere vertretbare H-Atome bezw. OH-Gruppen, so können entweder sämtliche H-Atome durch Metall ersetzt werden, und es entsteht ein normales Salz, oder sie werden nur teilweise ersetzt, man erhält dann ein saures Salz. Z. B.

Na_2SO_4 neutrales Natriumsulfat, $NaHSO_4$ saures Natriumsulfat,

K_2CO_3 „ Kaliumkarbonat, $KHCO_3$ „ Kaliumkarbonat.

In beiden sauren Salzen ist nur je 1 Wasserstoffatom durch Metall ersetzt.

Das saure Salz einer zweibasischen Säure kann dargestellt werden, indem man von der Säure zwei gleiche Teile abmißt, hierauf den einen Teil neutralisiert und dann den andern Teil der Säure hinzufügt.

Enthält dagegen das Salz mehr Basis im Verhältnis zur Säure als das normale, so heißt es ein basisches, z. B.:

$MgCO_3 . Mg(OH_2)$, $ZnCO_3 . ZnO$,

basisches Magnesiumkarbonat, basisches Zinkkarbonat

$Bi(NO_3)_3 . Bi(OH)_3$,

basisch salpetersaures Wismut.

Viele Salze kristallisieren wasserhaltig, sie enthalten Kristallwasser, manche schmelzen beim Erhitzen in diesem Kristallwasser; alle verlieren es bei stärkerem Erhitzen. Eine große Zahl dieser wasserhaltigen Salze ist luftbeständig ($MgSO_4 + 7\ H_2O$ = Bittersalz); andere geben das Kristallwasser an der Luft leicht ab, sie verwittern ($Na_2CO_3 + 10\ H_2O$ = Soda); noch andere aber ziehen an der Luft Wasser an und sind zerfließlich oder hygroskopisch ($CaCl_2$ = Chlorkalzium).

Eine Reihe Stoffe, Säuren, Basen und Salze sind in geschmolzenem Zustande und in wässeriger Lösung imstande, den elektrischen Strom zu leiten; sie werden als Elektrolyte, als Leiter zweiter Klasse bezeichnet. Im Gegensatze zu den Leitern erster Klasse, den Metallen, der Kohle und den Superoxyden, werden sie aber durch den elektrischen Strom zersetzt. Als Nichtelektrolyte gelten vor allem Lösungen in Benzol, Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

Nach der Theorie des schwedischen Chemikers Arrhenius haben die Elektrolyte in wässeriger Lösung eine teilweise Spaltung in ihre Komponenten, eine elektrolytische Dissoziation erlitten, sie haben sich in Teilchen gespalten, die einerseits mit positiver, anderseits mit negativer Elektrizität geladen sind. Diese Teilchen der Komponenten eines Elektrolytes wurden von dem Physiker Faraday Ionen oder Wanderer genannt. So ist eine Natriumchloridlösung zum Teil in Natriumionen und Chlorionen gespalten. Man hat sie als Ionen bezeichnet, weil diese Teilchen bei der Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Lösung den Elektroden zuwandern d. h. den Stellen, wo die metallische Stromleitung durch die Flüssigkeit unterbrochen ist. An diesen Elektroden scheiden sich die Elemente ab und zwar als nicht mehr elektrisch geladen. Trockener Chlorwasserstoff leitet den elektrischen Strom nicht, ebenso nicht reines Wasser. Fügt man jedoch dem Wasser Chlorwasserstoff zu, so ist diese Flüssigkeit sofort ein Elektrolyt, es hat sich der Chlorwasserstoff teilweise in die Ionen Chlor und Wasserstoff gespalten,

die Flüssigkeit ist ionisiert und nicht mehr eine einfache physikalische Lösung. Die Chlorionen sind negativ elektrisch geworden, die Wasserstoffionen positiv elektrisch. Leitet man durch die Chlorwasserstofflösung den elektrischen Strom, so streben die negativen Chlorionen, die Anionen zur positiven Elektrode hin, zur Anode; die positiven Wasserstoffionen aber, die Kationen zur negativen Elektrode, zur Kathode und werden zu elektrisch neutralen Stoffen, unelektrisch, indem sich positiv und negativ ausgleichen. Positiv elektrisch ist die Elektrode, an welcher der von der elektrischen Quelle ausgehende Strom in die Flüssigkeit tritt, negativ die Elektrode, an welcher der elektrische Strom aus der Flüssigkeit austritt, um zu der elektrischen Quelle wieder zurückzukehren, da der Stromkreis geschlossen sein muß.

Aus diesem Wandern der Ionen schließt man, daß sie selbst die Träger der Elektrizität sind. Die Lösung eines Elektrolytes besteht so, da nur teilweise Spaltung eintritt, einerseits aus Molekülen, die nicht in elektrisch geladene Atome gespalten sind, und anderseits aus entweder negativ oder positiv elektrisch geladenen, ionisierten Teilchen.

Je schwächer eine Lösung ist, desto stärker macht sich die Ionisierung geltend.

Um die positive oder negative Ionisierung zu kennzeichnen, wendet man für das Kation, die positive Ionisierung, einen Punkt an, also $H^{\cdot}$, für die negative, das Anion, einen Strich, also Cl'.

Diese Ionentheorie wird auch zur Erklärung der Säuren, Basen und Salze herangezogen.

Eine Säure ist ein Stoff, der in wässeriger Lösung Wasserstoffionen (Kationen) enthält.

Eine Base ist ein Stoff, dessen Lösung Hydroxylionen (Anionen) enthält. Das Metall ist hier das Kation.

Ein Salz ist ein elektrisch neutraler Stoff. Bei der Vereinigung einer Säure und einer Base, tritt das Wasserstoffion der Säure ($H^{\cdot}$) zu dem Hydroxylion (OH') der Base, die entgegengesetzten Elektrizitäten neutralisieren sich und es entsteht Wasser. Anderseits tritt das Metallion, das die gleiche Elektrizität hat wie das Wasserstoffion, an dessen Stelle und es entsteht ein Salz. Neutralisieren wir z. B. Chlorwasserstoffsäure mit Natriumhydroxyd, so erhalten wir Natriumchlorid und Wasser:

$$H^{\cdot}Cl' + Na^{\cdot}OH' = NaCl + H_2O.$$

Je größer bei gleicher Verdünnung die Ionisierung einer Säure, Base oder eines Salzes ist, desto stärker ist auch die Säure, Base oder das Salz. So sind die Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure starke Säuren, sie dissoziieren stark, die Phosphorsäure, schweflige Säure schwächere, die Borsäure und Kohlensäure schwache Säuren. Starke Basen sind Kaliumhydroxyd und Natriumhydroxyd.

Auch die saure Reaktion der neutralen Salze von starken Säuren mit schwächeren Basen und entgegengesetzt die alkalische Reaktion von Salzen starker Basen mit schwachen Säuren wird durch die Ionentheorie erklärt. Diese Salze werden durch das Wasser hydrolytisch zersetzt, in Säure und Base gespalten. Die schwächere Base bezw. Säure wird nun nicht dissoziiert, während die stärkere Base bezw. Säure

dissoziiert wird und so die Hydroxylgruppe alkalisch, das Wasserstoffion sauer reagiert.

Über die Elemente selbst sei im allgemeinen noch Folgendes hervorgehoben.

Die Metalloide oder Nichtmetalle besitzen meist keinen Metallglanz und sind schlechte Leiter der Wärme und Elektrizität. Sie verbinden sich mit Wasserstoff zu flüchtigen Verbindungen. Mit Sauerstoff geben sie vorwiegend säurebildende Oxyde oder Säureanhydride und können gruppiert werden nach ihrer Wertigkeit Sie zeigen aber auch noch in anderer Richtung deutlich verwandtschaftliche Beziehungen. Z. B. die Halogene (Cl, Br, J, F) kommen alle in der Natur nicht in freiem Zustand vor und sind ausgezeichnet durch charakteristische Farbe und eigentümlichen Geruch. Ihre Affinität zu Wasserstoff und zu den Metallen ist sehr groß. Sie heißen Halogene (Salzerzeuger), weil sie durch unmittelbare Verbindung mit den Metallen Salze bilden. $Na + Cl = NaCl$. Ihre chemischen Verbindungen, besonders die Wasserstoffsäuren und deren Salze, haben unter sich große Ähnlichkeit, so daß sie äußerlich meist schwer zu unterscheiden sind. Hinsichtlich der Stärke der Affinität zu Wasserstoff und den Metallen, ergibt sich die Reihenfolge F, Cl, Br, J, so daß J durch die übrigen Halogene aus seinen Verbindungen abgeschieden wird. Anders ist es bei den Sauerstoffverbindungen. Hier zeigt J die stärkste Affinität, F die schwächste.

Ferner können folgende Gruppen unterschieden werden: Die Gruppe des Schwefels, worunter die Elemente Schwefel, Selen und Tellur zu rechnen sind, die sich chemisch ähnlich verhalten und zwei-, vier- und sechswertig auftreten; die Stickstoffgruppe und die Gruppe des Kohlenstoffs und des Siliziums.

Die Elemente der Stickstoffgruppe (N, P, As, Sb) bilden einen Übergang von den Metalloiden zu den Metallen. Stickstoff und Phosphor haben noch durchaus metalloiden Charakter, geben säurebildende Oxyde; die Oxyde des Arsens besitzen nur schwach saure Eigenschaften, und das Antimon zeigt schon ganz deutlich Eigentümlichkeiten der Metalle (Aussehen, basenähnliche Oxyde). Alle Elemente dieser Gruppe treten in ihren Verbindungen drei- und fünfwertig auf. Zu dieser Gruppe werden auch die Elemente Wismut und Bor gezählt. Wismut zeigt im wesentlichen metallischen Charakter. Bor tritt nur als dreiwertiges Element auf.

Die Gruppe des Kohlenstoffs und Siliziums umfaßt die Elemente Kohlenstoff, Silizium, Zinn, Thorium, Zirkonium, Titan und Germanium. Sie treten vierwertig, das Zinn auch zweiwertig auf.

Die Metalle besitzen einen eigentümlichen Glanz, Metallglanz, sind gute Leiter der Elektrizität und der Wärme, lassen sich in jedem Verhältnis zusammenschmelzen (Legierungen), und ihre Sauerstoffverbindungen zeigen vorwiegend basischen Charakter. Diejenigen Metalle, deren spez. Gew. weniger als 5 beträgt, werden leichte genannt. Beträgt es mehr als 5, nennt man sie schwere Metalle oder Erzmetalle. Edle Metalle sind solche, die weder beim Liegen an der

Luft, noch beim Erhitzen direkt oxydiert werden, also blank bleiben. Es sind dies Gold, Silber und Platin. Quecksilber bezeichnet man als halbedles Metall. Es verbindet sich schwer mit Sauerstoff und die Sauerstoffverbindung läßt sich durch einfaches Erwärmen zerlegen. Gruppenweise zeigen die Metalle folgende Ähnlichkeiten:

1. Alkalimetalle. Sie besitzen eine sehr große Verwandtschaft zum Sauerstoff, zersetzen das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, ihre Hydroxyde, die ätzenden oder kaustischen Alkalien, sind die stärksten Basen und in Wasser sehr leicht löslich, desgleichen ihre kohlensauren Salze, nur Lithiumkarbonat ist in Wasser sehr schwer löslich. Hierher gehören: Kalium, Rubidium, Zäsium, Natrium, Lithium. Ferner rechnet man hierunter auch die Ammoniumverbindungen.

2. Metalle der alkalischen Erden oder Erdalkalimetalle. Ihre Verwandtschaft zum Sauerstoff ist geringer, sie zersetzen Wasser aber ebenfalls, ihre Hydroxyde sind auch starke Basen, in Wasser schwer löslich oder unlöslich, ziehen an der Luft Kohlensäureanhydrid an, ihre Karbonate sind unlöslich und zersetzen sich beim Erhitzen in Kohlendioxyd und Metalloxyd. Schwefelwasserstoff fällt aus den Salzlösungen der alkalischen Erden die Metalle nicht aus. Es sind: Kalzium, Baryum, Strontium und Radium.

3. Gruppe des Magnesiums, worunter die Elemente Beryllium, Magnesium, Zink und Kadmium gezählt werden. Sie zeigen in den Eigenschaften ihrer Verbindungen Ähnlichkeit mit den Metallen der alkalischen Erden. Die Oxyde und Hydroxyde sind in Wasser sehr wenig oder so gut wie gar nicht löslich, ebenfalls sind die Karbonate unlöslich. Beryllium und Magnesium haben ein leichtes spezif. Gewicht, Zink und Kadmium neigen jedoch mehr den Schwermetallen zu.

4. Gruppe des Bleis mit den Elementen Blei und Thallium. Manche der Verbindungen des Bleis schließen sich in ihren Eigenschaften den Verbindungen der Metalle der alkalischen Erden an, andere wieder weichen von ihnen ab, so reagiert das Oxyd nur schwach alkalisch, die Halogenverbindungen sind im Gegensatz zu denen der alkalischen Erdmetalle schwer löslich. Thallium schließt sich den Bleiverbindungen in den Eigenschaften seiner Verbindungen an.

5. Gruppe des Nickels und des Kobalts. Diese beiden Elemente ähneln einerseits in ihren Eigenschaften denen der Elemente der Magnesiumgruppe, anderseits jedoch auch in manchen Beziehungen der Eisengruppe, so treten sie z. B. wie die Elemente der Eisengruppe zwei- bezw. dreiwertig auf.

6. Gruppe des Eisens. Die Elemente Eisen, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram, Uran, auch Aluminium umfassend.

7. Gruppe der Elemente Gallium und Indium, in ihren Eigenschaften sich dem Aluminium anschließend.

8. Gruppe der seltenen Erden: Erbium, Lanthan, Neodym, Praeseodym, Samarium, Skandium, Terbium, Thulium, Yttrium und Zer.

9. Gruppe des Kupfers mit den Elementen Kupfer, Quecksilber, Silber und Gold, von denen die beiden letzten auch Edelmetalle genannt werden. Während Quecksilber und Kupfer gewisse Ähnlich-

keiten zeigen, haben anderseits die Elemente Kupfer, Silber und Gold wieder Übereinstimmung, indem sie die besten Leiter für Elektrizität sind und die größte Dehnbarkeit besitzen.

10. Gruppe des Platins. Die Elemente Platin, Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium und Ruthenium umfassend. Sie sind sehr widerstandsfähig gegen Säuren und Hitze, weichen aber in manchen anderen Eigenschaften voneinander ab.

Die bei den zu besprechenden Elementen angegebenen Reaktionen, die Identitätsreaktionen, sind solche Erscheinungen, die bei der Einwirkung eines gewissen bekannten Körpers (Reagens) auf einen unbekannten auf das Vorhandensein eines ganz bestimmten Stoffs schließen lassen. Ein Reagens muß charakteristisch und empfindlich sein, d. h. es muß mit ihm die kleinste Menge eines Stoffs mit Sicherheit nachgewiesen werden können. Selbstverständlich müssen die Reagenzien unbedingt chemisch rein sein.

Organische Chemie.

Zu den organischen Verbindungen rechnete man früher nur solche, die durch den Lebensprozeß im tierischen und pflanzlichen Körper gebildet werden, z. B. Stärke, Fette und Öle, Eiweißstoffe, Pflanzensäuren, wie Weinsäure, Zitronensäure, Essigsäure, Benzoesäure, ferner Harnstoff, Pflanzengifte usw. Man glaubte, es sei nicht möglich, derartige Stoffe aus den Elementen oder aus anorganischen Substanzen künstlich herzustellen. Diese Meinung mußte aufgegeben werden, als im Jahr 1828 Wöhler die Darstellung (Synthese) des Harnstoffs aus elementaren Bestandteilen gelang und seitdem eine ganze Reihe anderer Stoffe des Tier- und Pflanzenreichs künstlich bereitet wurden. Obschon nun damit die Grenze zwischen anorganischen und organischen Verbindungen verwischt wurde, hat man trotzdem die alte Einteilung beibehalten, weil die organischen Verbindungen insofern tatsächlich eine geschlossene Körpergruppe bilden, als sie sämtlich Verbindungen des Kohlenstoffs sind, und weil ihre Zahl ungemein groß ist, so daß die gesonderte Abhandlung zweckmäßig erscheint. Auch ist die Zusammensetzung sehr vieler organischer Verbindungen eine kompliziertere, als die der anorganischen, so daß es dem Lernenden eine Erleichterung gewährt, wenn er erst dann in das Studium der Kohlenstoffverbindungen eingeführt wird, nachdem die Verbindungen der übrigen Elemente besprochen worden sind.

Die organischen Verbindungen enthalten außer Kohlenstoff als dem wesentlichen Bestandteile meist noch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, ja es kann schließlich noch jedes andere Element in Kohlenstoffverbindungen vorkommen oder in diese eingefügt werden.

Das Vorhandensein des Kohlenstoffs wird daran erkannt, daß der zu untersuchende Körper bei seiner Verbrennung Kohlensäure liefert; in gleicher Weise wird aus dem Auftreten von Wasser bei der Verbrennung auf das Vorhandensein von Wasserstoff geschlossen. Der Stickstoff wird

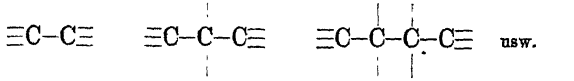
in Ammoniak übergeführt oder als Element frei gemacht usw. Werden diese Produkte mit Hilfe geeigneter Apparate gesammelt, so kann zugleich die prozentische Zusammensetzung, aber noch nicht die Formel der Körper ermittelt werden. Es gibt nämlich viele Verbindungen, welche ganz die gleiche prozentische Zusammensetzung haben und doch sonst ganz verschiedene Eigenschaften zeigen, z. B. Milchsäure $C_3H_6O_3$ und Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$, oder Azetylen C_2H_2 und Benzol C_6H_6. Wie es trotzdem möglich gewesen ist, den Charakter solcher Verbindungen in Formeln auszudrücken, soll hier nicht weiter erörtert werden.

Die organischen Verbindungen werden eingeteilt in zwei große Klassen: In die Verbindungen der Fettreihe, auch aliphatische Reihe genannt, Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette, wo die Kohlenstoffatome nicht zu einem Ringe vereinigt sind, und in die der aromatischen Reihe, in karbozyklische Verbindungen, d. h. in Verbindungen, deren Kohlenstoffatome ringförmig untereinander verbunden sind. Zu den Verbindungen der Fettreihe rechnet man diejenigen, welche sich in einfacher Weise von dem Kohlenwasserstoff Methan CH_4 ableiten lassen; man bezeichnet sie darum auch als Derivate, Ableitungsprodukte oder Abkömmlinge des Methans. Die alte Bezeichnung Fettreihe oder aliphatische Reihe rührt daher, daß die Fette und Öle die am längsten bekannten Glieder dieser Reihe sind und Fett oder Öl auf griechisch Áleiphar heißt. Unter den Verbindungen der aromatischen Reihe versteht man diejenigen, welche sich von dem Kohlenwasserstoff Benzol C_6H_6 ableiten lassen. Aromatische heißen sie, weil zu ihnen viele stark riechende gehören, z. B. Bittermandelöl, Karbolsäure usw.

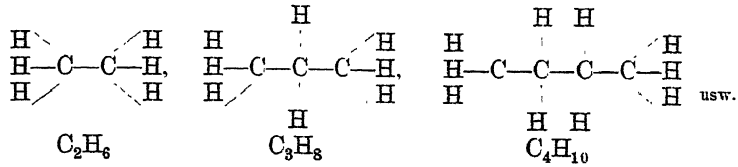
Diese Reihen zerfallen wieder in einzelne Gruppen, von denen hier nur solche erwähnt werden sollen, in denen sich Körper finden, die für den Drogisten gewisses Interesse haben.

I. Verbindungen der Fettreihe. Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette, aliphatische Reihe.

Daß die Kohlenstoffverbindungen so außerordentlich mannigfaltig sind, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Atome des Kohlenstoffs viel mehr als andere Elementaratome die Fähigkeit besitzen, sich miteinander zu verbinden. Sie können sich in beliebiger Anzahl zu Kohlenstoffkomplexen oder Kohlenstoffkernen vereinigen, und wenn dabei ihre Verbindungseinheiten nur teilweise gegenseitig gefesselt werden, bleiben die übrigen Verbindungseinheiten oder Valenzen zur Bindung anderer Elementaratome zur Verfügung, wie sich aus folgenden Beispielen ergibt:



Wenn nun in diesen Kohlenstoffkernen die durch Striche angedeuteten freien Valenzen z. B. durch Wasserstoff gesättigt werden, ergeben sich folgende Kohlenwasserstoffe:



C_2H_6 C_3H_8 C_4H_{10}

Verbindungen, wie diese Kohlenwasserstoffe heißen gesättigte, weil die vorhandenen Kohlenstoffatome gegenseitig mit nur je einer Valenz verknüpft sind, sich nur in einfacher Bindung befinden, und im übrigen die höchste überhaupt mögliche Anzahl anderer Atome, hier Wasserstoffatome, gebunden halten. Vereinigen sich aber Kohlenstoffatome mit mehr als einer Valenz, nämlich mit zwei oder drei, so daß sich einzelne der Kohlenstoffatome in zweifacher oder dreifacher Bindung befinden, so entstehen sogenannte ungesättigte Verbindungen, z. B.:



Man nennt sie ungesättigt, weil sie sich mit Wasserstoff zu gesättigten Verbindungen vereinigen

$$C_2H_4 + 2H = C_2H_6$$
$$\text{Äthylen} + \text{Wasserstoff} = \text{Äthan}$$

Gesättigte Kohlenwasserstoffe sind:

	Radikal:
Methan CH_4	Methyl — CH_3
Äthan C_2H_6	Äthyl — C_2H_5
Propan C_3H_8	Propyl — C_3H_7
Butan C_4H_{10}	Butyl — C_4H_9
Pentan C_5H_{12}	Pentyl — C_5H_{11}
Hexan C_6H_{14}	Hexyl — C_6H_{13}
usw.	usw.

Man kann sich die Entstehung dieser Reihe, die man auch die Reihe des Methans, die Sumpfgasreihe, Alkane, Ethane, Grenzkohlenwasserstoffe oder Paraffine nennt, so vorstellen, daß man annimmt, in dem einfachsten Kohlenwasserstoff CH_4 sei ein Wasserstoffatom durch den einwertigen Rest (Radikal) — CH_3 eines zweiten Moleküls CH_4 ersetzt worden, also aus CH_4 ist geworden $C\begin{cases}CH_3\\H_3\end{cases}$ gleich C_2H_6, aus C_2H_6 wird auf dieselbe Weise $C_2\begin{cases}CH_3\\H_5\end{cases}$ gleich C_3H_8 usw.

Vergleicht man die untereinander stehenden Formeln obiger Reihe der gesättigten Kohlenwasserstoffe, so bemerkt man leicht, daß sie sich untereinander unterscheiden durch eine Differenz von CH_2. Eine solche Zusammenstellung chemisch nahe verwandter Körper, die sich voneinander durch einen regelmäßig, auf- oder absteigend, wiederkehrenden Mehr- oder Mindergehalt von CH_2 unterscheiden, nennt man eine homologe oder isologe Reihe.

Die Glieder dieser Reihe sind bei gewöhnlicher Temperatur bis zu einem Gehalt von vier Kohlenstoffatomen (CH_4 bis C_4H_{10}) gasförmig.

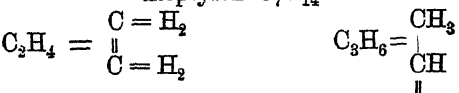
Von C_5H_{12} bis $C_{16}H_{34}$ stellen sie Flüssigkeiten dar. Enthalten sie noch mehr Kohlenstoff, so sind sie feste kristallinische Massen. Alle diese Körper werden auch Paraffine genannt, weil sie bei gewöhnlicher Temperatur gegen Schwefelsäure und Salpetersäure parum affinis d. h. unempfindlich sind, sie werden nicht von ihnen angegriffen.

Grenzkohlenwasserstoffe bezeichnet man sie, weil die Kohlenstoffatome untereinander nur durch eine Valenz gebunden sind, die übrigen aber sämtlich durch Wasserstoffatome gesättigt sind, so daß die höchste Anzahl der möglichen Wasserstoffatome erreicht ist.

Auch von den ungesättigten Kohlenwasserstoffen lassen sich homologe Reihen ableiten.

Eine homologe Reihe ungesättigter Kohlenwasserstoffe, wo sich zwei der Kohlenstoffatome mit je zwei Valenzen, die übrigen aber mit je einer Valenz vereinigen, die Reihe der Olefine oder Alkylene, ist folgende:

Äthylen C_2H_4,
Propylen C_3H_6,
Butylen C_4H_8,
Amylen C_5H_{10},
Hexylen C_6H_{12},
Heptylen C_7H_{14} usw.

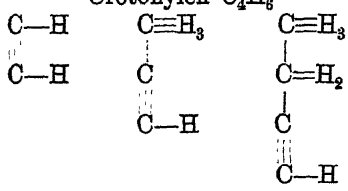


Äthylen Propylen.

Man nennt sie Olefine, Ölbildner, weil sie mit Halogenen ölartige Verbindungen liefern.

Ebenfalls kann eine homologe Reihe ungesättigter Kohlenwasserstoffe entstehen von den Verbindungen, wo sich zwei der Kohlenstoffatome mit je drei Valenzen, die übrigen aber mit je einer Valenz verbinden, es ist dies die Reihe der Azetylene

Azetylen C_2H_2
Allylen C_3H_4
Crotonylen C_4H_6



Von diesen **Kohlenwasserstoffen** haben für unsere Zwecke nur wenige Interesse, nämlich:

Methan CH_4, bildet sich bei der Verwesung vieler organischer Stoffe, z. B. in Sümpfen (Sumpfgas), dann in Kohlenbergwerken (Grubengas, feuriger Schwaden, schlagende Wetter), ferner bei der trockenen Destillation vieler organischer Körper (Holz, Steinkohlen) und ist deshalb ein Hauptbestandteil des Leuchtgases. Es ist ein farb- und geruchloses Gas, brennbar, mit Luft gemengt explodierend wie Knallgas.

Petroleum, ein Gemisch kohlenstoffreicherer Kohlenwasserstoffe (s. *Oleum petrae*).

Äthylen C_2H_4, entsteht bei der trockenen Destillation vieler organischer Stoffe z. B. der Steinkohlen, des Holzes und der Fette und ist einer der Hauptbestandteile des Leuchtgases. Ist farblos, unangenehm süßlich riechend. Verbrennt mit leuchtender Flamme. Ein Gemisch von 1 Vol. Äthylen und 3 Vol. Sauerstoff ist explosiv.

In diesen Kohlenwasserstoffen kann nun der Wasserstoff in verschiedenster Weise durch andere Elemente und Elementgruppen ersetzt werden, besonders durch die Halogene. So entstehen z. B. folgende Derivate:

Dichlormethan CH_2Cl_2 (s. *Methylenchlorid*).
Trichlormethan $CHCl_3$ (s. *Chloroform*).
Tetrachlormethan CCl_4 (s. *Tetrachlorkohlenstoff* oder *Benzinoform*).
Monochloräthan C_2H_5Cl, Äthylchlorid (s. *Aether chloratus*).
Monobromäthan C_2H_5Br, Äthylbromid (s. *Aether bromatus*).
Tribrommethan $CHBr_3$ (s. *Bromoform*).
Trijodmethan CHJ_3 (s. *Jodoform*).
Di-äthyl-sulfon-dimethyl-methan $\frac{CH_3}{CH_3}>C<\frac{SO_2C_2H_5}{SO_2C_2H_5}$ (s. *Sulfonal*).

Werden in den Kohlenwasserstoffen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die Hydroxylgruppe (—OH) ersetzt, so ergeben sich die **Alkohole**. Sie entsprechen den Hydroxyden der anorganischen Chemie. Nach der Zahl der vorhandenen Hydroxylgruppen gibt es einatomige und mehratomige Alkohole, auch einwertige oder mehrwertige genannt, und zwar ein- bis sechsatomige. Für uns haben hauptsächlich die einatomigen Interesse, zu denen der gewöhnliche Alkohol, der Äthylalkohol gehört und von den dreiatomigen das Glyzerin $C_3H_5(OH)_3$. Vom Methan CH_4 leitet sich ab CH_3OH. Der Rest von Methan wird Methyl genannt und der Körper CH_3OH erhält den Namen Methyloxydhydrat oder Methylalkohol, oder nach seiner Darstellung Holzgeist. Dem Äthan C_2H_6 entspricht Äthyloxydhydrat oder Äthylalkohol C_2H_5OH (Spiritus) usw. Die wichtigsten Alkohole aus der homologen Reihe des gewöhnlichen Alkohols sind:

Methylalkohol	$CH_3 . OH$	Hexylalkohol	$C_6H_{13} . OH$
Äthylalkohol	$C_2H_5 . OH$	Heptylalkohol	$C_7H_{15} . OH$
Propylalkohol	$C_3H_7 . OH$	Zetylalkohol	$C_{16}H_{33} . OH$
Butylalkohol	$C_4H_9 . OH$	Zerylalkohol	$C_{27}H_{55} . OH$
Amylalkohol	$C_5H_{11} . OH$	Melissylalkohol	$C_{30}H_{61} . OH$

Von diesen sind besonders anzuführen:

Methylalkohol (s. *Holzgeist*).

Äthylalkohol (s. *Äthylalkohol, Alcohol absolutus, Spiritus vini Gallici, Spiritus sacchari, Spiritus oryzae*).

Amylalkohol (s. *Amylalkohol*).

Amylenhydrat (s. *Amylenum hydratum*). Es ist ein sog. tertiärer Alkohol, tertiärer Amylalkohol. Man versteht unter tertiären Alkoholen solche Verbindungen, bei denen das mit der Hydroxylgruppe in

Verbindung stehende Kohlenstoffatom noch mit drei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht

$$C\begin{cases}CH_2 . CH_3\\CH_3\\CH_3\\OH\end{cases}$$

Der Zetylalkohol kommt als Palmitinsäure-Zetyläther im Walrat vor; der Zerylalkohol ist als Zerotinsäure-Zeryläther im chinesischen Wachs und der Melissylalkohol als Palmitin-Melissyläther im Bienenwachs enthalten.

Aus den Alkoholen können durch Zersetzung, Substitution, Oxydation usw. unzählige andere Stoffe dargestellt werden, so z. B. von den oben erwähnten Kohlenwasserstoffen und deren Derivaten: Äthylen, Methylchlorid, Äthylchlorid, Äthylbromid, Chloroform, Bromoform, Jodoform. Besonders charakteristisch für diese sog. primären Alkohole ist, daß sie bei ihrer Oxydation Aldehyde und Säuren bilden, ferner durch Verlust von Wasser in Äther übergehen und mit Säuren zusammengesetzte Äther (Ester) geben.

Primär heißen die Alkohole, wenn die Hydroxylgruppe an ein endständiges Kohlenstoffatom getreten ist, z. B. im Äthylalkohol $= \begin{matrix}CH_3\\|\\CH_2 . OH\end{matrix}$

oder im Propylalkohol $= \begin{matrix}CH_3\\|\\CH_2\\|\\CH_2 . OH.\end{matrix}$

Einen **Äther** kann man sich entstanden denken durch Vereinigung von 2 Molekülen eines Alkohols unter Austritt eines Moleküls Wasser:

$$\begin{matrix}CH_3\,\overline{O\,H}\\CH_3\,\overline{O\,H}\end{matrix} = \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!>\!O + H_2O.$$

Methyläther.

Er erscheint sonach als das Oxyd zweier Alkoholradikale (z. B. Dimethyloxyd) oder als Wasser, in dem beide Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ersetzt sind. Sind in den Äthern die beiden Alkoholradikale gleich z. B. im Methyläther, so nennt man den Äther einen einfachen Äther, sind die Alkoholradikale jedoch verschieden, so heißt der Äther ein gemischter Äther z. B. Methyl-Äthyläther

$$\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!>\!O.$$

Die Zahl solcher Äther ist groß; von Wichtigkeit ist besonders der gewöhnliche

Äthyläther (s. *Aether*). Die praktische Darstellung geschieht auf einem Umwege. Die Schwefelsäure, die bei seiner Darstellung mit Äthylalkohol gemischt wird, wirkt nicht direkt wasserentziehend, sondern es entsteht zunächst Äthylschwefelsäure:

$$SO_2\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + HOC_2H_5 = H_2O + SO_2\begin{matrix}OC_2H_5\\OH\end{matrix}.$$

Schwefelsäure + Äthylalkohol = Wasser + Äthylschwefelsäure.

Wird diese Äthylschwefelsäure auf 140° erhitzt unter Zufluß von Äthylalkohol, so zersetzt sie sich wieder, und nun erst entsteht unter Rückbildung von Schwefelsäurehydrat der Äther:

$$SO_2\begin{matrix}OC_2H_5\\OH\end{matrix} + HO.C_2H_5 = SO_2\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + \begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}>O.$$

Äthylschwefelsäure + Äthylalkohol = Schwefelsäure + Äthyläther.

Sind zwei Alkoholradikale durch die Atomgruppe CO, die Karbonylgruppe, verbunden, so heißt der Körper ein **Keton**, z. B.

$\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}>C{=}O$ Diäthylketon, $\begin{matrix}C_2H_5\\CH_3\end{matrix}>C{=}O$ Methyläthylketon.

Sind die beiden Alkoholradikale gleich, so sprechen wir von einem einfachen Keton, z. B. Diäthylketon. Sind sie verschieden, wie im Methyläthylketon, so heißt das Keton ein gemischtes Keton.

Andererseits sind die Ketone aufzufassen als Oxydationsprodukte von sekundären Alkoholen. Unter einem sekundären Alkohol versteht man einen Alkohol, bei dem die Hydroxylgruppe an ein Kohlenstoffatom gebunden ist, das noch mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht.

$$\begin{matrix}CH_3\\|\\CH.OH\\|\\CH_3\end{matrix} + O = \begin{matrix}CH_3\\|\\CO\\|\\CH_3\end{matrix} + H_2O$$

Sekundärer Propylalkohol + Sauerstoff = Dimethylketon + Wasser.

Von praktischer Wichtigkeit ist

Dimethylketon $(CH_3)_2CO$ (s. *Azeton*).

Durch Oxydation gehen, wie wir gesehen haben, die gewöhnlichen primären Alkohole in **Aldehyde** über. Sie verlieren dabei 2 Atome Wasserstoff, z. B. aus Äthylalkohol $CH_3.CH_2.OH$ wird $CH_3.COH$ Azetaldehyd.

$$(CH_3.CH_2).OH + O = CH_3COH + H_2O$$

Äthylalkohol + Sauerstoff = Azetaldehyd + Wasser.

Von diesem Vorgang haben die Aldehyde den Namen, der aus Alcohol dehydrogenatus gebildet ist. Die wichtigste Eigenschaft der Aldehyde ist, daß sie große Neigung haben, Sauerstoff aufzunehmen und sich so in Säuren zu verwandeln. Sie bilden also das Mittelglied zwischen Alkohol und Säure. Diese Oxydation kann sich andern Stoffen gegenüber als Reduktion bemerklich machen. So wird z. B. aus Silbersalzen durch Aldehyde blankes metallisches Silber reduziert, wovon man bei der Versilberung von Glaskugeln Gebrauch macht. Ein für uns wichtiger Aldehyd ist der

Formaldehyd (s. *diesen*), ferner

Azetaldehyd (s. *diesen*).

Wirken Spuren von Salz- oder Schwefelsäure auf Azetaldehyd ein so verdreifacht er sein Molekül, er polymerisiert sich und geht über in

Paraldehyd $(C_2H_4O)_3$, eine eigentümlich aromatisch riechende Flüssigkeit, die bei $+10^0$ erstarrt, wie der gewöhnliche Aldehyd leicht oxydiert und sauer wird und durch Destillation über etwas Schwefelsäure wieder in gewöhnlichen Aldehyd zurückverwandelt werden kann. Paraldehyd wird als Schlafmittel verwendet.

Wird Wasserstoff des Aldehyds $CH_3 . COH$ teilweise durch Chlor ersetzt, so entstehen Derivate, von denen das wichtigste ist:

Trichloraldehyd $CCl_3 . COH$ (s. *Chloralum hydratum crystallisatum*). Dieser gibt mit Formamid Chloralformamid (s. *Chloralum formamidatum*).

Wird der Äthylalkohol fortgesetzt oxydiert, so entsteht schließlich eine Säure, die Essigsäure:

$$(CH_3 . CH_2)OH + 2\,O = CH_3COOH + H_2O$$
$$\text{Äthylalkohol} + \text{Sauerstoff} = \text{Essigsäure}.$$

Jedem der oben angeführten Alkohole entspricht eine organische Säure, in der sich stets die Gruppe — COOH (Karboxylgruppe) findet. In der organischen Chemie werden nur diejenigen Verbindungen als Säuren angesehen, welche die Karboxylgruppe enthalten. Das Wasserstoffatom dieser Gruppe verhält sich ganz wie die Wasserstoffatome in den unorganischen Säurehydraten, es kann ebenso leicht durch Metallatome ersetzt werden, so daß ein Salz entsteht. Z. B.

$$CH_3 . COOH + NaOH = CH_3 . COONa + H_2O.$$
$$\text{Essigsäure} + \text{Natriumhydroxyd} = \text{essigsaures Natrium}.$$

Das Wasserstoffatom dieser Karboxylgruppe verhält sich also anders als die übrigen Wasserstoffatome der Säure, die nicht so leicht beweglich und ersetzbar sind. — Auch die organischen Säuren können ein- oder mehrbasisch sein, es richtet sich dies nach der Anzahl der vorhandenen Karboxylgruppen. Die Essigsäure ist einbasisch, während z. B. die Bernsteinsäure (Äthylenbernsteinsäure)

$$C_2H_4 \cdot \begin{cases} COOH \\ COOH \end{cases}$$ zweibasisch, die Zitronensäure $C_3H_4OH \begin{cases} COOH \\ COOH \\ COOH \end{cases}$

dreibasisch ist (abgeleitet vom Propan C_3H_8). Diese letzteren Säuren können demnach auch wie mehrbasische Mineralsäuren ebensowohl neutrale oder normale, als saure Salze geben. Von der homologen Reihe des gewöhnlichen Alkohols, des Äthylalkohols, leitet sich eine homologe Reihe von einbasischen Säuren, von Karbonsäuren ab, die man die **Reihe der Fettsäuren** nennt, weil ihre wichtigsten Glieder seit langer Zeit in den natürlich vorkommenden Fetten und Ölen aufgefunden worden und ihre höheren Glieder den Fetten äußerlich ähnlich sind. Die wichtigsten Fettsäuren sind:

Ameisensäure	$H . COOH$	Laurinsäure	$C_{11}H_{23} . COOH$
Essigsäure	$CH_3 . COOH$	Myristinsäure	$C_{13}H_{27} . COOH$
Propionsäure	$C_2H_5 . COOH$	Palmitinsäure	$C_{15}H_{31} . COOH$
Buttersäure	$C_3H_7 . COOH$	Stearinsäure	$C_{17}H_{35} . COOH$
Valeriansäure	$C_4H_9 . COOH$	Arachinsäure	$C_{19}H_{39} . COOH$
Kapronsäure	$C_5H_{11} . COOH$	Zerotinsäure	$C_{26}H_{53} . COOH.$

Die Ameisensäure ist die Wasserstoffverbindung der Karboxylgruppe, während die übrigen Glieder der Reihe anzusehen sind als Kohlenwasserstoffe der Methanreihe, als Ethane, in denen ein Wasserstoffatom durch die Karboxylgruppe ersetzt ist.

Ameisensäure CH_2O_2 oder HCOOH (s. *Acid. formicicum*). Reaktion: Erhitzt man Ameisensäure mit salpetersaurem Silber zum Kochen, so wird unter Kohlensäureentwickelung metallisches Silber ausgeschieden.

Essigsäure $C_2H_4O_2$ oder CH_3COOH (s. *Acetum*, *Acetum pyroligenosum*, *Acidum aceticum glaciale*, sowie die Salze: *Kalium aceticum*, *Natrium aceticum*, *Aluminium aceticum*, *Baryum aceticum*, *Cuprum aceticum*, *Ferrum aceticum*, *Plumbum aceticum*). Reaktion: Erwärmt man ein trockenes essigsaures Salz mit etwas konz. Schwefelsäure, so tritt der charakteristische Geruch der Essigsäure auf; setzt man noch etwas Alkohol hinzu, so erhält man den angenehmen Geruch des Essigäthers.

Trichloressigsäure $CCl_3 . COOH$ (s. *Acidum trichloraceticum*).

Buttersäure, normale, $C_4H_8O_2$ oder C_3H_7COOH, Acidum butyricum, findet sich als Buttersäure-Glyzerinäther im Butterfett, wird dargestellt durch Gärenlassen einer mit etwas Weinsäure versetzten (um den Rohrzucker in Invertzucker überzuführen) Zuckerlösung mit saurer Milch, faulem Käse und Kreidepulver. Sie ist eine ölige, ranzig riechende Flüssigkeit und wird aus ihrer Lösung in Wasser durch Salze abgeschieden (ausgesalzen). Das Kalziumbutyrat ist in kaltem Wasser leichter löslich als in heißem. Buttersäure findet Verwendung zur Darstellung von Fruchtäthern.

Valeriansäure $C_5H_{10}O_2$, gewöhnliche (s. *Acid. valerianicum*, *Zincum valerianicum*).

Stearinsäure $C_{18}H_{36}O_2$ oder $C_{17}H_{35}COOH$ (s. *Acid. stearinicum*).

Diesen Säuren schließen sich an, obschon sie nicht genau in die Reihe gehören:

Ölsäure $C_{18}H_{34}O_2$ (s. *Acid. oleinicum*).

Milchsäure $C_2H_4(OH) . COOH$, Oxypropionsäure (s. *Acid. lacticum*, *Ferrum lacticum*).

Von zweibasischen organischen Säuren, die alle feste kristallisierbare Verbindungen sind, sind wichtig:

Oxalsäure $\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$ (s. *Acid. oxalicum*, *Kalium oxalicum* und *Kalium bioxalicum*).

Reaktion: In ammoniakalischen, neutralen oder mit Essigsäure angesäuerten Lösungen von Oxalsäure entsteht mit Chlorkalzium ein weißer Niederschlag, der in Essig- und Oxalsäure unlöslich, in Salz- und Salpetersäure aber leicht löslich ist.

Bernsteinsäure $C_2H_4 \begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$ (s. *Acid. succinicum*).

Äpfelsäure, Monooxybernsteinsäure $C_2H_3(OH) \begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$ (s. *Ferrum malicum*).

Weinsäure. Dioxybernsteinsäure $C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$ (s. *Acid. tartaricum, Tartarus depuratus, Tartarus natronatus, Tartarus stibiatus*).

Reaktion: Weinsäure erzeugt in konz. Lösungen von Kaliumsalzen sofort oder doch beim Schütteln einen weißen kristallinischen Niederschlag. Auch entsteht beim trocknen Erhitzen der Weinsäure und ihrer Salze unter Verkohlung der Geruch nach verbranntem Zucker. Äpfelsäure und Weinsäure werden als Oxy- oder Hydroxysäuren bezeichnet. Sie können aufgefaßt werden als Bernsteinsäure, wo ein bezw. zwei Wasserstoffatome durch die Hydroxylgruppe ersetzt sind.

Eine dreibasische Oxy-Säure ist die

Zitronensäure $C_3H_4OH(COOH)_3$ (s. *Acid. citricum*).

Die Zitronensäure wird auch als Oxytrikarballylsäure bezeichnet. Sie ist aufzufassen als Propan (C_3H_8), wo 3 Wasserstoffatome durch die Karboxylgruppe ($C_3H_5(COOH)_3$ Trikarballylsäure) und 1 Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt worden sind.

Wird wie bei der Salzbildung der Hydroxylwasserstoff einer Säure durch ein Alkoholradikal ersetzt, so entsteht ein sogenannter zusammengesetzter Äther oder ein **Ester**. Man vergleiche:

$NO_2OH + KOH = NO_2OK + H_2O$
Salpetersäure + Kaliumhydroxyd = Kaliumnitrat + Wasser

$NO_2OH + C_2H_5OH = NO_2OC_2H_5 + H_2O$
Salpetersäure + Äthylalkohol = Salpetersäure-Äthyläther + Wasser.

Durch Kochen mit Alkalien werden diese Ester zersetzt (verseift) und es ergibt sich wieder Alkohol nebst einem Metallsalz, z. B.

$NO_2OC_2H_5 + KOH = NO_2OK$
Salpetersäure-Äthyläther + Kaliumhydroxyd = Kaliumnitrat
$+ C_2H_5OH$
+ Äthylalkohol.

Diese Ester sind meist durch einen angenehmen Geruch ausgezeichnet. Zu erwähnen sind unter anderen

Salpetersäureäthyläther $NO_3 . C_2H_5$

Salpetrigsäureäthyläther $NO_2 . C_2H_5$ (s. *Aether nitrosus*).

Salpetrigsäureamyläther $NO_2 . C_5H_{11}$ (*Amylium nitrosum*).

Essigsäureäthyläther $CH_3 . COO (C_2H_5)$ (s. *Aether aceticus*).

Oenanthäther (s. *Oleum vini*).

Die Ester der Fettsäuren, namentlich die Amylester der Essig-, Butter- und Valeriansäure, besitzen einen Geruch, der lebhaft an denjenigen reifer Früchte erinnert, und dienen, passend gemischt, unter Zusatz gewisser anderer Stoffe, zur Fabrikation sog. Fruchtessenzen wie Äpfel-, Birnen-, Aprikosen-, Ananas-, Erdbeeräther.

Diesen Estern sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach ganz ähnlich die **Fette** und **fetten Öle** (s. *flüssige* und *feste Fette*). Sie sind anzusehen als Ester der organischen Säuren mit dem Glyzerin, einem

dreiatomigen Alkohol $C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}$ (s. *Glycerinum*) und zwar meist Gemenge von Estern verschiedener Säuren (neutrale Fettsäure- und Ölsäureglyzeride). Am häufigsten treten auf die Glyzerinäther der Palmitinsäure, der Stearinsäure und Ölsäure, seltener die der Myristinsäure, Laurinsäure, Kaprinsäure, Buttersäure, Erukasäure, Tiglinsäure, Leinölsäure, Rizinsäure usw. Herrschen die Glyzerinäther der Palmitin- und Stearinsäure vor, so sind die Verbindungen fest, während die Ölsäureglyzerinäther mehr flüssig sind.

Alle diese Glyzerinäther werden gerade so wie die oben erwähnten zusammengesetzten Äther durch starke Basen in den Alkohol (Glyzerin) und Salze der betreffenden Säuren gespalten. Diese fettsauren Salze heißen **Seifen** (s. *Sapo*) oder, wenn Bleioxyd zur Verseifung verwendet wurde, **Pflaster** (s. *Emplastra*).

Durch starke Mineralsäuren können aus den Seifen die Fettsäuren abgeschieden werden.

Mit dem Namen **Kohlehydrate** bezeichnet man eine Anzahl von Verbindungen, die sechs Atome Kohlenstoff (oder ein Vielfaches davon) enthalten und außerdem Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältnis wie im Wasser, also doppelt soviel Wasserstoff als Sauerstoff, und zwar kommen auf 6 Atome Kohlenstoff wenigstens 5 Atome Sauerstoff.

Verdünnte Schwefelsäure führt die Kohlehydrate bei längerem Erhitzen in Traubenzucker oder ähnliche Zuckerarten über, hierbei entsteht Furfurol $C_5H_4O_2$. Diese Bildung dient zur Erkennung von Kohlehydraten. Furfurol weist man nach, indem man ein Stückchen Papier mit einer mit Alkohol versetzten Lösung von Xylidin (Amidoxylol $C_6H_3(CH_3)_2NH_2$) in Eisessig (1 : 1) tränkt und es in das erhitzte bezw. verkohlte Kohlehydrat hält — es wird rot.

Man kann sie in drei Hauptgruppen einteilen:

1. Gruppe des Traubenzuckers $C_6H_{12}O_6$: Auch Monosaccharide oder Monosen genannt. Sie lassen sich nicht spalten, ohne daß die Natur der Zuckerart aufgehoben wird.
 Dextrose (s. *Stärkezucker*).
 Lävulose oder Fruchtzucker, bildet den flüssigen Anteil des Honigs. Der durch Kochen von Rohrzuckerlösung mit verdünnter Säure entstehende Invertzucker ist ein Gemenge von Dextrose und Lävulose.
 Laktose (Galaktose) entsteht durch Kochen von Milchzucker mit verdünnter Schwefelsäure oder durch Einwirkung von Fermenten auf Milchzucker.
2. Gruppe des Rohrzuckers $C_{12}H_{22}O_{11}$: Auch Disaccharide genannt.
 Rohrzucker (s. *Saccharum*).
 Milchzucker (s. *Saccharum lactis*).
 Maltose, im Malzextrakt enthalten.

3. Gruppe des Zellstoffs $(C_6H_{10}O_5)_n$: Auch Polysaccharide genannt.

Zellulose bildet den Hauptbestandteil aller pflanzlichen Zellhäute, ist also Hauptbestandteil des Holzes, des Papiers, der Baumwolle (s. *Verbandstoffe*) usw., geht durch Behandlung mit Schwefelsäure in Amyloid über (s. *Charta pergamena*), gibt mit Salpetersäure einen Äther, die Schießbaumwolle (s. *Nitrozellulose, Kollodium*).

Stärke (s. *Amylum*).

Dextrin (s. *Dextrinum*).

Inulin. Alantstärke.

Gummiarten (s. *Gummi arabicum*).

Bassorin (s. *Gummi tragacantha*).

Sinistrin.

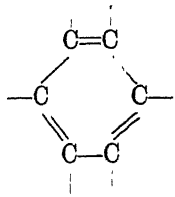
Von diesen Kohlehydraten sind direkt gärungsfähig: Dextrose, Lävulose und Laktose. Die Hauptprodukte der sog. alkoholischen Gärung sind Alkohol und Kohlensäure. Bedingungen zum Eintritt der Gärung sind: Vorhandensein eines gärungsfähigen Stoffs, eines Ferments (Hefe) und einer hinreichenden Menge Wassers, mittlere Temperatur und Abwesenheit von gärungshemmenden Stoffen, z. B. schwefliger Säure, Salizylsäure, Phenol, Quecksilberchlorid.

II. Verbindungen der aromatischen Reihe, karbozyklische Verbindungen, Verbindungen mit ringförmig verbundenen Kohlenstoffatomen, mit geschlossener Kohlenstoffkette.

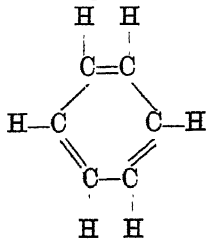
Wie die Körper der Fettreihe sich alle vom Methan ableiten lassen, so können alle aromatischen Verbindungen als Derivate oder Ableitungsprodukte des Benzols C_6H_6 angesehen werden. Einzelne finden sich fertig gebildet in der Natur (wie Benzoesäure, Gerbsäure, Vanillin), aber zu Hunderten sind sie künstlich dargestellt worden, namentlich aus den Produkten der trockenen Destillation von Steinkohlen. Diese Destillation liefert als Nebenprodukt den Teer, und dieser bildet das Ausgangsmaterial zur Herstellung unzähliger neuer, höchst wertvoller Stoffe. Durch fraktionierte Destillation, d. h. durch stufenweise Temperaturerhöhung und gesondertes Auffangen der nach und nach auftretenden Destillate erhält man aus dem Steinkohlenteer zunächst drei Hauptfraktionen: bis 160° Leichtöl oder leichtes Steinkohlenteeröl (Benzol, Toluol, Xylol), hierauf von 160°—300° Schweröl oder schweres Steinkohlenteeröl (Phenol, Kresol, Anilin, Toluidin, Naphthalin) und endlich von 300°—400° Grünöl (Anthrazen, Phenanthren, Pyren, Chrysen). Jede dieser drei Fraktionen wird nun wiederholt für sich fraktioniert, um schließlich die einzelnen der genannten Stoffe auszuscheiden.

Auch in der aromatischen Reihe kann man Gruppen bilden, und zwar viele, die denen der Fettreihe ähnlich sind, z. B. Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Säuren, Ester, Ketone usw. Wie erwähnt, lassen sich alle aromatischen Verbindungen als Ableitungsprodukte des

einfachen Kohlenwasserstoffs Benzol C_6H_6 ansehen. Die Ableitungs- und Verwandtschaftsverhältnisse dieser Körper sind zum Teil sehr verwickelter Natur, aber das Verständnis wird ungemein erleichtert durch eine von Kekulé aufgestellte Formel des Benzols, die als Benzolring bezeichnet wird. Während man die Derivate des Methans, wie wir gesehen haben, als Kohlenstoffverbindungen mit offener Kette bezeichnet, indem in den Kohlenstoffkernen die einzelnen Kohlenstoffatome so vereinigt sind, daß jedes nur mit einem oder zwei in Verbindung ist, die Endkohlenstoffatome aber nicht, z. B. $C_3H_8 = \begin{matrix} CH_3, \\ | \\ CH_2, \\ | \\ CH_3, \end{matrix}$ bezeichnet man das Benzol und seine Derivate als Kohlenstoffverbindungen mit geschlossener Kette, als Kohlenstoffringe, wo die Endkohlenstoffatome sich auch vereinigen. Man nimmt an, daß im Benzol die 6 vierwertigen Kohlenstoffatome sich abwechselnd mit je einer und je zwei Verbindungseinheiten aneinander lagern und zunächst eine Art Gerippe bilden:

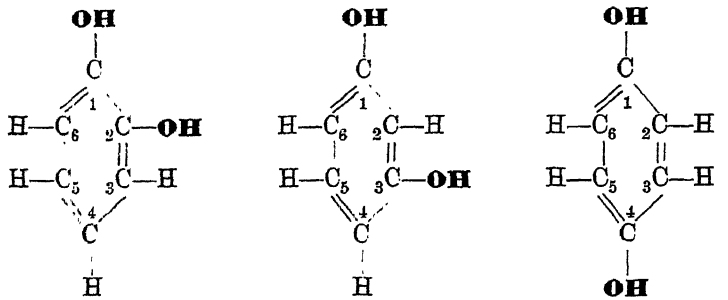


Wie man sieht, bleibt dabei an jedem Kohlenstoffatom noch eine Affinität frei, und werden zunächst diese 6 Affinitäten alle durch Wasserstoffatome gesättigt, so ergibt sich das Benzol:



Die Verbindungen, in denen, wie im Benzol, sechs Kohlenstoffatome vorhanden sind, werden auch als hexakarbozyklische Verbindungen bezeichnet, im Gegensatz zu den trikarbozyklischen mit 3, tetrakarbozyklischen mit 4, pentakarbozyklischen mit 5, heptakarbozyklischen mit 7 und oktokarbozyklischen mit 8 Kohlenstoffatomen im Ringe. Diese Verbindungen haben jedoch für den Drogisten kein besonderes Interesse, nur soll erwähnt werden, daß der Kautschuk nach den Feststellungen von Professor Harries zu den oktokarbozyklischen Verbindungen gehört. Die Wasserstoffatome des Benzols können nun in außerordentlich mannigfaltiger Weise durch andere Atome und Atomgruppen ersetzt oder substituiert werden, z. B. durch Halogenatome (Cl, Br, J), durch Hydroxylgruppen —OH, durch Nitro-

gruppen $-NO_2$, Amidogruppen $-NH_2$, Schwefelsäurereste SO_3H, Alkoholradikale usw. Durch Substitution zweier H-Atome des Benzols durch Cl entsteht das Dichlorbenzol, ein farbloser, kristallinischer, leicht verdunstender Stoff. der neuerdings als Mottenmittel Anwendung findet und auch gefärbte Stoffe nicht beeinträchtigt. Ist schon die Reihe der entstehenden Derivate sehr lang. wenn nur ein H-Atom substituiert wird, so wird die Menge der Derivate geradezu unübersehbar, wenn mehrere H-Atome und noch dazu durch verschiedenartige Atome oder Atomgruppen vertreten wurden. Ja die Zahl der Ableitungsprodukte wird auch noch dadurch gesteigert, daß diese bei sonst gleicher Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften zeigen, je nachdem die Substitution im Benzolring an benachbarten oder weiter voneinander entfernt liegenden Stellen erfolgt ist: es entstehen dann Verbindungen, die man als isomere bezeichnet. Numeriert man die sechs Kohlenstoffatome und sind z. B. zwei H-Atome des Benzols durch Hydroxylgruppen ersetzt, so ergeben sich folgende drei Möglichkeiten:



Ortho-Verbindung Meta-Verbindung Para-Verbindung.

Es sind dies die Formeln für die drei isomeren Dioxybenzole $C_6H_4(OH)_2$, nämlich: Ortho-, Meta- und Paradioxybenzol.

Die erste Gruppe der aromatischen Verbindungen bilden die **Kohlenwasserstoffe.** Von diesen sind am wichtigsten:

Benzol, C_6H_6 (s. *dieses*).

Toluol, $C_6H_5CH_3$ (Methylbenzol), eine dem Benzol sehr ähnliche, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit. Siedet bei 110°. Durch Oxydation des Toluols entsteht Benzoesäure.

Der Name Toluol leitet sich davon ab, daß Toluol entsteht, wenn Tolubalsam der trockenen Destillation unterworfen wird.

Xylole, $C_6H_4(CH_3)_2$ (Dimethylbenzol). Drei isomere, auch dem Benzol ähnliche Flüssigkeiten.

Zymol, $C_6H_4 \begin{cases} CH_3, \\ C_3H_7 \end{cases}$ (Paramethylpropylbenzol oder Propyltoluol) im römischen Kamillenöl enthalten.

Die Wasserstoffatome des Benzols, sowie die restierenden Benzolwasserstoffatome seiner Derivate, lassen sich bei Einwirkung von Salpetersäure leicht gegen die Nitrogruppe austauschen, wodurch sog. **Nitrokörper** entstehen. Je nach der Stärke der Nitriersäure und der Dauer der Einwirkung treten ein, zwei oder drei Nitrogruppen ein.

$$C_6H_6 + HNO_3 = C_6H_5NO_2 + H_2O$$
Benzol + Salpetersäure = Nitrobenzol + Wasser.

Alle Nitrokörper haben die Neigung, durch Druck, Schlag oder Erhitzen zu explodieren, sind also mit Vorsicht zu behandeln. Sie sind entweder flüssig oder fest, meist etwas gelb und in Wasser unlöslich.

Nitrobenzol $C_6H_5 . NO_2$ (s. *dieses*).

Nitrotoluol $C_6H_4 \begin{cases} CH_3 \\ NO_2 \end{cases}$.

Bringt man Nitrokörper in ein Gemisch von Eisen und Essigsäure, in dem sich also Wasserstoff entwickelt, so werden sie reduziert, d. h. der Sauerstoff der Nitrogruppe wird durch Wasserstoff ersetzt. Der auf diese Weise entstandene Körper ist ein **Amidokörper;** denn die Gruppe NO_2 hat sich in NH_2, einen Ammoniakrest, verwandelt. So entsteht z. B. aus Nitrobenzol das Amidobenzol $C_6H_5 \cdot NH_2$, Anilin genannt.

$$C_6H_5 \cdot NO_2 + 6\,H = 2\,H_2O + C_6H_5 \cdot NH_2$$
Nitrobenzol + Wasserstoff = Wasser + Amidobenzol.

Denkt man sich das Amidobenzol entstanden durch Substitution von Wasserstoff im Ammoniak durch C_6H_5, so bekommt dies den Namen Phenylamin: $N \begin{cases} H \\ H \\ C_6H_5 \end{cases}$, indem man den Benzolrest C_6H_5 als Phenyl bezeichnet. Solche Amidoverbindungen oder Amine haben basischen Charakter und geben wie das Ammoniak mit Säuren Salze, z. B.

$$C_6H_5 \cdot NH_2 + HCl = C_6H_5 \cdot NH_2HCl$$
Anilin + Chlorwasserstoffsäure = salzsaures Anilin, das in der Technik Anilinsalz genannt wird. Sie finden vielfach Verwendung als Ausgangsmaterial zur Fabrikation von Farbstoffen.

Wird z. B. Anilin mit salzsaurem Anilin erhitzt, so entsteht der Farbstoff Diphenylamin, der als sehr empfindliches Reagens auf Salpetersäure benutzt wird. Die Lösung des Diphenylamins in Schwefelsäure wird durch Salpetersäure zu einer dunkelblauen Flüssigkeit oxydiert.

$$C_6H_5NH_2 + C_6H_5NH_2 \cdot HCl = NH(C_6H_5)_2 + NH_4Cl$$
Anilin + salzsaures Anilin = Diphenylamin + Ammoniumchlorid.

Amidobenzol. Phenylamin $C_6H_5 . NH_2$ (s. *Anilin*). Wird ein Wasserstoffatom der Amidogruppe im Anilin durch den Essigsäurerest $CH_3 . CO$ ersetzt, so entsteht:

Azetanilid $C_6H_5 . NH\,(CH_3 . CO)$ (s. *Antifebrin*). Ähnliche Zusammensetzung hat das

Azetparaphenetidin $C_6H_4(OC_2H_5) . NH(CH_3 . CO)$ (s. *Phenazetin*).

Amidotoluole $C_6H_4 . CH_3 . NH_2$. Toluidine. Drei isomere Verbindungen. Werden aus dem Nitrotoluol gewonnen wie Amidobenzol aus dem Nitrobenzol.

Bei der Substitution von einem oder mehreren Benzolwasserstoffatomen durch Hydroxyl entstehen aus den aromatischen Kohlenwasserstoffen die ein- oder mehrwertigen **Phenole,** z. B. $C_6H_5 . OH$ oder $C_6H_4(OH)_2$. Sie verhalten sich wie schwache Säuren und lösen sich leicht in wässerigen Alkalien unter Bildung von Phenolsalzen, z. B.

$C_6H_5 . OH + NaOH = C_6H_5 . ONa + H_2O$

Benzophenol + Natriumoxydhydrat = Phenolnatrium + Wasser.

Daher stammen die alten Namen Karbolsäure für Phenol, Pyrogallussäure für Pyrogallol usw. Diese Verbindungen können aber nicht als echte organische Säuren angesehen werden, weil ihnen die charakteristische Gruppe — COOH fehlt. Anderseits zeigen die Phenole auch den Charakter von Alkoholen, indem sie die Substitution des Hydroxylwasserstoffs durch Säureradikale (Bildung von Estern) oder durch Alkoholradikale (Bildung von Äthern) gestatten. Aber sie können nicht als wahre Alkohole gelten, da sie bei der Oxydation keine Aldehyde und keine Säuren geben.

Phenol C_6H_5OH (s. *Acid. carbolicum*).

Phenolschwefelsäure $C_6H_5O . SO_3H$ (s. *Acid. sulfocarbolicum crudum*).

Orthophenolsulfonsäure $C_6H_4OH . SO_3H$ (s. *Aseptol*).

Dijodparaphenolsulfonsäure $C_6H_2J_2(OH) . SO_3H$ (s. *Sozojodolum*).

Trinitrophenol $C_6H_2(NO_2)_3 . OH$ (s. *Acid. picrinicum*).

Methylphenol $C_6H_4 . CH_3 . OH$, Kresol auch Oxytoluol bezeichnet (s. *Cresolum crudum*) ist neben Guajakol $C_6H_4(OCH_3)OH$ (s. *dieses*) enthalten im sog. Buchenholzteer-Kreosot (s. *Kreosot*). Es kommt in drei Isomeren vor als Ortho-, Meta- und Parakresol.

Methylpropylphenol $C_6H_3\begin{cases}OH\\CH_3\\C_3H_7\end{cases}$ (s. *Thymol*).

Karvakrol, eine dem Thymol isomere Verbindung.

Brenzkatechin $C_6H_4\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$ (s. *Brenzkatechin*) Orthodioxybenzol, also ein zweiwertiges Phenol.

Resorzin $C_6H_4\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$ (s. *Resorcinum*) Metadioxybenzol.

Hydrochinon $C_6H_4\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$ (s. *Hydrochinonum*) Paradioxybenzol.

Pyrogallol $C_6H_3\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}$, entsteht aus der Gallussäure $C_6H_2(OH)_3CO_2H$ durch Abspaltung von Kohlendioxyd (s. *Pyrogallolum*). Es ist ein dreiwertiges Phenol.

Ein aromatischer **Aldehyd** ist der

Benzaldehyd C_6H_5COH (s. *Oleum Amygdalarum amararum*). Es ist in den aromatischen Aldehyden ebenfalls die einwertige Aldehydgruppe COH oder $-C\begin{matrix}O\\H\end{matrix}$ der Fettreihe vorhanden. Durch Oxydation geht Benzaldehyd über in die **aromatische Säure**, in

Benzoesäure $C_6H_5 . COOH$ (s. *Acid. benzoicum* und *Natrium benzoicum*).

Gleichwie in den Verbindungen der Fettreihe muß in den aromatischen Säuren die Karboxylgruppe —COOH zugegen sein. Je nach der Anzahl der vorhandenen Karboxylgruppen unterscheidet man ebenfalls ein- und mehrbasische aromatische Säuren. So ist die Benzoesäure eine einbasische, dagegen die Phthalsäure $C_6H_4(COOH)_2$ eine zweibasische aromatische Säure.

Benzanilid $C_6H_5 . CO . N\begin{cases} H \\ C_6H_5 \end{cases}$ (s. *dieses*).

Benzoesäuresulfimid $C_6H_4<\begin{matrix} CO \\ SO_2 \end{matrix}>NH$ (s. *Sacharinum*).

Tritt in die Verbindung außerdem die Hydroxylgruppe ein, so sprechen wir von Oxysäuren.

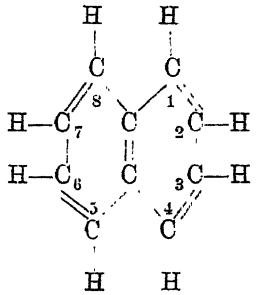
Orthooxybenzoesäure $C_6H_4(OH)COOH$ (s. *Acid salicylicum*).

Salizylsäurephenylester $C_6H_4(OH)CO_2C_6H_5$ (s. *Salolum*).

Trioxybenzoesäure $C_6H_2(OH)_3COOH$ (s. *Acid. gallicum*).

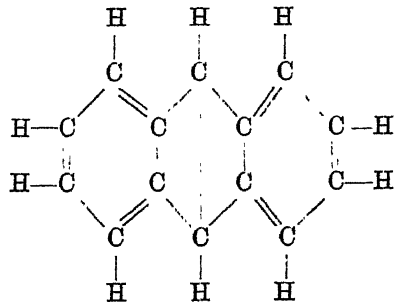
Dieser Reihe schließen sich an: *Kumarin. Vanillin* und *Heliotropin.* Deren chemische Zusammensetzung ist ziemlich kompliziert und soll hier nicht weiter angedeutet werden.

Treten zwei Benzolkerne so zusammen, wie es folgende Formel veranschaulicht:



so entsteht Naphthalin, $C_{10}H_8$ (s. *dieses*), ein Kohlenwasserstoff, an dem sich ganz dieselben Substitutionen vornehmen lassen, wie bei Benzol, es gibt z. B. Nitronaphthalin $C_{10}H_7(NO_2)$, Amidonaphthalin $C_{10}H_7(NH_2)$, die phenolartigen Naphthole $C_{10}H_7 . OH$ usw. Bezeichnet man die Wasserstoffatome des Naphthalins der Reihe nach mit 1—8, so nehmen je 4, nämlich 1, 4, 5, 8 und 2, 3, 6, 7 zu den gemeinsamen Kohlenstoffatomen dieselbe Stellung ein. Durch Substitution müssen deshalb immer zwei verschiedene Verbindungen entstehen, die man durch die griechischen Buchstaben α (a Alpha) und β (b Beta) unterscheidet, z. B. α-Naphthol, alpha-Naphthol und β-Naphthol, beta-Naphthol $C_{10}H_7OH$ (s. *Naphtholum*), indem hier ein Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt worden ist.

Auch drei Benzolkerne können zusammentreten:



dann ergibt dies Anthrazen $C_{14}H_{10}$, ein sehr wertvolles Material zur Herstellung von Farben. Es sind farblose, blauschillernde Kristalle, die in Wasser unlöslich sind, aber leicht löslich in heißem Benzol. Durch Oxydation mittels Salpetersäure oder Chromsäure kann es verwandelt werden in Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$ und stellt dann gelbe, glänzende Nadeln dar. Dieses wird durch Behandeln mit Schwefelsäure und Neutralisieren mit Natronlauge in anthrachinonsulfosaures Natrium übergeführt, das durch Erhitzen mit Ätznatron Dioxyanthrachinon $C_{14}H_6(OH)_2O_2$ ergibt, das ist Alizarin der Farbstoff der Krappwurzel. Methylalizarin $C_{14}H_5(CH_3)(OH)_2O_2$ ist als Chrysophansäure im Rhabarber und in den Sennesblättern enthalten.

Die ätherischen Öle und Harze enthalten fast alle flüssige Kohlenwasserstoffe, deren chemische Zusammensetzung der Formel $C_{10}H_{16}$ oder $(C_5H_8)^n$ entspricht. Diese verhalten sich chemisch außerordentlich ähnlich, zeigen aber charakteristische physikalische Unterschiede, namentlich in ihrem Verhalten gegen das polarisierte Licht, indem sie teils inaktiv sind, teils den Strahl nach links oder rechts ablenken, sind auch sehr verschieden im Geruch und Geschmack. Mit alkoholischer Kalilauge erwärmt und geschüttelt leuchten sie. Sie werden als **Terpene** bezeichnet. Alle lassen sich durch wiederholte Destillation mit konz. Schwefelsäure in das optisch unwirksame Tereben (s. *Terebenum*) überführen.

Beim Stehen von Terpentinöl mit Wasser bildet sich Terpinhydrat $C_{10}H_{16} + 3H_2O$ (s. *dieses*). Durch Destillation von Terpinhydrat mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich ein Gemisch von Terpentinöl $C_{10}H_{18}O$ und Terpinen $C_{10}H_{16}$.

Eine Anzahl natürlich vorkommender Pflanzenstoffe zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Alkalien oder Säuren oder durch Fermente, oder auch schon beim Erhitzen mit Wasser (z. B. das Amygdalin) durch Hydrolyse (d. h. Aufnahme der Elemente des Wassers) in Glykosen (meist Traubenzucker) und gewisse andere Substanzen; man nennt sie **Glykoside.** Sie bestehen meistens aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, seltener treten Stickstoff und Schwefel hinzu. Die wichtigsten sind:

Amygdalin $C_{20}H_{27}NO_{11}$, enthalten in den Samen des Steinobsts (bes. den bitteren Mandeln) und den Blättern des Kirschlorbeers. Man gewinnt es durch Ausziehen der entölten bitteren Mandeln mit Alkohol und Fällen des Extrakts durch Äther als ein weißes Kristallpulver, das durch Säuren, Alkalien und Fermente gespalten wird in Traubenzucker, Benzaldehyd (s. *Oleum amygdalarum amararum*) und Blausäure:

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = 2C_6H_{12}O_6 + (C_6H_5COH + HCN)$$

Amygdalin + Wasser = Traubenzucker + (Benzaldehyd-Blausäure).

Apiolum (Petersilienkampher $C_{12}H_{14}C_4$ (s. *dieses*).

Arbutin $C_{12}H_{16}O_7$ findet sich in den Blättern der Bärentraube und kann in Zucker und Hydrochinon gespalten werden.

$$C_{12}H_{16}O_7 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_4(OH)_2$$
Arbutin + Wasser = Zucker + Hydrochinon.

Frangulin $C_{21}H_{20}O_9$ in der Frangularinde enthalten.

Glyzyrrhizin, in der Süßholzwurzel enthalten. $C_{44}H_{68}NO_{18}$.

Salizin, findet sich in der Rinde von Weiden und Pappelarten.

Saponine z. B. in der Quillajarinde, Seifenwurzel und der Senegawurzel.

Diesen Pflanzenstoffen schließen sich an eine Reihe von Körpern (namentlich Bitterstoffe), deren chemische Zusammensetzung zum Teil noch wenig bekannt ist. Zu diesen Stoffen gehören:

Aloin, aus den Aloearten zu gewinnen.

Gentiopikrin $C_{20}H_{30}O_{12}$ im Enzian.

Pikrotoxin $C_{30}H_{34}O_{13}$ in den Kokkelskörnern enthalten.

Santonin $C_{15}H_{18}O_3$ (s. *Santoninum*).

Kantharidin $C_{10}H_{12}O_4$ (s. *Cantharides*).

Alkaloide.

Wie schon erwähnt, gibt es eine Anzahl Verbindungen, die sich von Ammoniak NH_3 dadurch ableiten, daß Wasserstoffatome durch organische Reste ersetzt sind, z. B. Anilin, $NH_2C_6H_5$. Toluidin $NH_2C_6H_4CH_3$. Sie werden als organische Basen bezeichnet und liefern wie das Ammoniak mit Säuren Salze.

Alkaloide nennt man nun diejenigen organischen Basen, die in verschiedenen Pflanzen fertig gebildet vorkommen. Sie enthalten neben Stickstoff noch Kohlenstoff, Wasserstoff und meistens auch Sauerstoff. Sie bilden fast ohne Ausnahme die wirksamen Bestandteile derjenigen Pflanzen, aus denen sie gewonnen werden, und zeichnen sich durch sehr energische, teils heilkräftige, teils giftige Wirkungen auf den Organismus aus. Im freien Zustand sind die Alkaloide mit wenigen Ausnahmen in Wasser schwer löslich, in Alkohol und Chloroform aber leicht löslich. Äther löst verschiedene Alkaloide, z. B. Morphin, überhaupt nicht, andere sehr schwer. Die Salze der Alkaloide sind meist in Wasser leichter löslich, dagegen in Chloroform, Äther, Benzol unlöslich. Schwefelsäure für sich oder mit etwas Salpetersäure vermischt, ruft bei verschiedenen Alkaloiden charakteristische Färbungen hervor, z. B. Erdmanns Alkaloidreagens, das eine Mischung ist aus 10 Tropfen verdünnter Salpetersäure (12 Tropfen 25 prozentige Salpetersäure auf 100 ccm Wasser) und 20 g reiner Schwefelsäure. Ihr Geschmack ist meist stark bitter und rotes Lackmuspapier wird von ihnen gebläut. Tannin, Phosphormolybdänsäure, Kaliumquecksilberjolid u. a. sog. allgemeine Alkaloid-Reagentien geben mit ihnen charakteristische Niederschläge, aus denen durch Alkalien die Basen wieder in Freiheit gesetzt werden. — Man teilt die Alkaloide ein in sauerstoffreie, mit Wasserdampf flüchtige, flüssige (s. Koniin und Nikotin) und sauerstoffhaltige, nicht

flüchtige, meist feste, kristallisierbare (s. Morphin, Apomorphin, Kodein, — Chinin, Chinoidin, — Strychnin, Kurin, Tubokurarin [Pfeilgift der Indianer Südamerikas], Bruzin, — Veratrin, Atropin, Ergotinin, Kokain, Eserin, Eseridin, Pilokarpin, Strophanthin, Agarizin).

Die Methoden zur Darstellung der einzelnen Alkaloide sind ziemlich verschieden, ein einigermaßen allgemeineres Verfahren ist folgendes: Man extrahiert die betreffenden Pflanzenteile mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure, übersättigt die Lösung, die die salz- oder schwefelsauren Salze der Alkaloide enthält mit Alkalien und kann nun die mit Wasserdämpfen flüchtigen Alkaloide durch Destillation abscheiden. Zur Gewinnung der nicht flüchtigen fällt man zunächst die begleitenden Pflanzenstoffe, wie Gerbstoffe, Glykoside, Farbstoffe mit basischem Bleiazetat aus, befreit das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei, fällt die organische Base mit Alkalien aus und sammelt sie entweder durch Filtrieren oder durch Ausschütteln mit geeigneten Lösungsmitteln, z. B. Äther, Chloroform, Amylalkohol. Die so erhaltenen Basen müssen dann noch weiter gereinigt werden, dies gelingt bei manchen z. B. durch Überführen in kristallisierbare Salze.

Bezüglich ihrer chemischen Konstitution ist nur bei wenigen Alkaloiden genaueres bekannt, erst einige von ihnen, Koniin, Kokain, Piperin, Atropin, in neuester Zeit aus dem Methylvanillin das Opiumalkaloid Laudanosin, sind künstlich, synthetisch, dargestellt worden, aber mit ziemlicher Sicherheit kann man erwarten, daß diesen sich andere anschließen werden. Es sind bereits Verbindungen hergestellt worden, die gewissen Alkaloiden (z. B. Chinin) ungemein nahe stehen und wie diese außerordentlich wertvolle Eigenschaften besitzen. Medizinisch wichtige Basen dieser Art sind Antipyrin (s. *dieses*) und Thallin (s. *dieses*). — Man vermutet, daß zwei Körper von bekannter Zusammensetzung, das Pyridin C_5H_5N (s. *Pyridinum*) und Chinolin C_9H_7N, die Muttersubstanzen sehr vieler, vielleicht der meisten Alkaloide sind.

Eiweifsstoffe.

Mit dem Namen Protein- oder Eiweißstoffe bezeichnet man eine Anzahl stickstoffhaltiger und schwefelhaltiger Körper, die in allen Teilen des tierischen und pflanzlichen Organismus vorkommen. Erzeugt werden sie ausschließlich in den Pflanzen, und im tierischen Organismus vollziehen sich dann an ihnen nach der Aufnahme als Nahrungsmittel gewisse Umwandlungen. Sie bestehen aus Kohlenstoff (ungefähr 54 %), Wasserstoff (etwa 7 %), Stickstoff (etwa 15 %), Sauerstoff (etwa 24 %) und Schwefel (1—1,6 %). Genaue Formeln ihrer Zusammensetzung sind nicht bekannt. Die meisten Eiweißstoffe kommen in einem in Wasser löslichen Zustande (in den Pflanzensäften, den Eiern und im Blute) und in einem unlöslichen (z. B. Muskelfibrin) vor. Die löslichen Modifikationen gehen von selbst, durch Erhitzen, durch Einwirken von Säuren oder Fermenten in den unlöslichen Zustand über, sie gerinnen oder koagulieren. Durch Gerbsäure,

Metaphosphorsäure, Phenol, Kreosot und die meisten Metallsalze werden ihre Lösungen gefällt, weshalb Eiweiß bei vielen Metallvergiftungen als Gegenmittel gebraucht wird. Durch Pepsin, Pankreatin, Papain und ähnliche Fermente werden alle Eiweißstoffe bei Gegenwart von etwas Salzsäure zunächst in Albumosen, dann in lösliche Peptone umgewandelt. Werden sie in feuchtem Zustand der Luft ausgesetzt, so faulen sie sehr leicht und entwickeln Schwefelwasserstoff, Ammoniak und andere, höchst übelriechende Gase. Man teilt sie ein in:

1. Albumine, gerinnen beim Erhitzen auf 60°—70°. a) Eieralbumin, Albumen ovi siccatum, wird durch Eintrocknen des Eiweißes vom Vogelei unter 50° als gelbliche, haltbare Masse erhalten und findet technische Verwendung in der Druckerei, sowie als Kleb- und Klärmittel. b) Blutwasseralbumin, Serumalbumin, wie das vorige verwendet. Man stellt es aus dem Blutserum her, das sich mit der Zeit aus dem Blute als schwachgelbliche Flüssigkeit abscheidet, wenn man es ruhig stehen läßt. Man verdünnt dieses mit 20 Teilen Wasser, fällt die in Wasser unlöslichen Eiweißstoffe, die Globuline, durch Kohlensäure aus, filtriert und läßt das Filtrat unter 50° verdunsten. c) Pflanzenalbumin, in fast allen Pflanzensäften aber nur in sehr geringer Menge enthalten.

2. Kaseine oder Nukleoalbumine gerinnen nicht beim bloßen Kochen, aber durch Einwirkung von Säuren oder von Lab, sie sind phosphorhaltig. a) Käsestoff der Milch. b) Legumin oder Pflanzenkäsestoff, reichlich in den Hülsenfrüchten enthalten.

3. Fibrine oder Faserstoffarten, in löslichem Zustand nicht bekannt. a) Blutfibrin bewirkt, daß beim Austritt des Bluts aus dem Organismus Blutkuchen entsteht. b) Muskelfibrin ist im Muskelplasma enthalten und zwar im ruhenden Muskel flüssig, bei jeder Zusammenziehung des Muskels gerinnt es vorübergehend, nach dem Tode gerinnt es dauernd und ruft die Totenstarre hervor. c) Pflanzenfibrin oder Kleber in den Getreidearten enthalten.

Den Eiweißstoffen stehen sehr nahe der Hornstoff (s. *Keratin*), sowie die Leimsubstanzen (s. *Leim*). Man bezeichnet sie als Albuminoide.

Fermente.

Manche organische Stoffe, die an und für sich beständig sind, erfahren eine eigentümliche und meist einfache Zersetzung, wenn sie mit bestimmten Sporen niederer Pflanzen oder mit gewissen zersetzungerregenden, aber nicht organisierten, nicht aus Zellen gebildeten organischen, eiweißähnlichen Substanzen zusammentreffen. Man nennt die Körper, die solche chemischen Zersetzungen hervorrufen, Fermente. Fermente selbst werden hierbei nicht zersetzt. Organisierte oder geformte Fermente sind z. B. gewisse mikroskopisch kleine Pilze (Alkoholgärung, Essiggärung) oder Bakterien (Milchsäure- und Buttersäuregärung). Nicht organisierte oder ungeformte sind:

Diastase oder Maltin, in der keimenden Gerste enthalten, besitzt die Fähigkeit, Stärke in Dextrin und Zucker (Maltose) umzuwandeln, findet als Zusatz zum Malzextrakt medizinische Verwendung.

Ptyalin, im Speichel enthalten, wirkt wie Diastase.

Pepsin (s. *Pepsinum*).

Pankreatin wird aus der Bauchspeicheldrüse gewonnen und kommt in fester oder flüssiger Form im Handel vor. Es hat die Eigenschaft, in saurer, neutraler oder alkalischer Flüssigkeit Eiweißstoffe zu lösen, ferner soll es Stärke in Zucker verwandeln und Fette in feinste milchartige Verteilung bringen, emulgieren, bezw. sie in Glyzerin und Fettsäuren zerlegen.

Papain (s. *Papayotinum*).

Emulsin, in dem Samen der Mandeln enthalten, spaltet Amygdalin in Zucker, Bittermandelöl und Blausäure (Benzaldehyd-Zyanwasserstoff).

Myrosin findet sich im Samen des weißen und schwarzen Senfs und spaltet das myronsaure Kalium in Zucker, Senföl und saures Kaliumsulfat.

Die ungeformten Fermente werden auch Enzyme oder Zymasen genannt. Es sind dies sehr kompliziert zusammengesetzte eiweißartige Stoffe, die auch in den organisierten Fermenten erzeugt werden und die Zersetzung hervorrufen.

Kefir. Kefirkörner. Kefirferment.

Kefir ist ein Ferment aus besonderen Hefezellen (Saccharomyces Kefir) und verschiedenen Bazillusarten bestehend, also ein Zusammenleben dieser, eine Symbiose. Es ruft innerhalb 1—3 Tagen eine eigentümliche Gärung der Milch hervor, in der sich Alkohol, Kohlensäure und Milchsäure entwickeln und das ausgefällte Kasein in feiner Verteilung gehalten, ein anderer Teil des Kaseins in lösliche Albuminosen bezw. Peptone übergeführt wird. Derartige Kefirmilch (Milchwein) stellt eine stark schäumende, rahmartige Flüssigkeit dar. In Rußland benutzt man zur Herstellung des Getränkes Stutenmilch, bei uns abgekochte Kuhmilch. Die Kefirkörner sind gelbliche Klümpchen, die in Milch eingeweicht stark aufquellen und dann weiße blumenkohlartige Gebilde darstellen. Man kann sie öfters gebrauchen, wieder trocknen und sie behalten an zwei Jahre ihre Wirksamkeit. Kefirmilch wird als Kräftigungsmittel angewendet und wird mitunter Eisen oder Pepsin zugesetzt. Genaue Vorschriftsanweisung zur Bereitung des Kefirgetränkes s. Buchheister-Ottersbach II Vorschriftenbuch.

Yoghurt.

Yoghurt, eine Art Dickmilch, ein sauerschmeckender Milchpudding wird im Orient, in den Balkanländern in großen Mengen als Nahrungsmittel verbraucht und findet auch in Deutschland immer mehr Eingang. Yoghurt wird aus einem Ferment Maya oder Maia bereitet. Dieses Ferment ist ein Zusammenleben, eine Symbiose des

Mayabazillus und des orientalischen Milchsäurebazillus, beide von winziger Kleinheit. Der Mayabazillus hat eine Länge von etwa 5—20 Tausendstel Millimeter und eine Breite von etwa 1 Tausendstel Millimeter. Man bereitet Yoghurt, indem man Milch entweder bis zum Kochen erhitzt oder besser bis auf ein Drittel oder die Hälfte eindampft, dann in einem Porzellangefäß bis auf 50 ° C abkühlt und das Mayaferment zufügt. Darauf umwickelt man das Gefäß mit Tüchern, läßt 7 Stunden stehen, sorgt aber dafür, daß die Temperatur möglichst 50° beibehält und läßt mehrere Stunden abkühlen. Die Milch ist dann zu einem Pudding geworden, der mit Zucker und geriebenem Brot überstreut oder mit Fruchtsirup genossen wird. Yoghurt enthält in einem Liter nur 2 g Milchsäure, im Gegensatz zu Dickmilch, die etwa 6 g enthält. Bei der Bereitung ist zu beachten, daß das Mayaferment bei einer Temperatur von etwa 53 ° unwirksam wird. Es sind auch Yoghurtpastillen zur Bereitung im Handel, doch empfiehlt sich die Verwendung des frischen Mayaferments.

Yoghurt verhindert anormale Darmfäulnis und wird so empfohlen bei Magen- und Darmstörungen.

Chemikalien anorganischen Ursprungs.

Sauerstoff. Oxygenium.

O = 16. Molekulargewicht O_2 = 32. Zweiwertig.

Oxygenium = Säureerzeuger, weil die durch Verbrennung in Sauerstoff entstandenen Produkte meist sauer sind. Das verbreitetste und in den größten Mengen (etwa $^1/_2$ vom Gewicht der Erde) vorhandene Element. Frei in der atmosphärischen Luft (21 % dem Volumen nach), gebunden im Wasser (89 %) und außerdem fast in allen Mineralien und in allen Tier- und Pflanzenkörpern.

Darstellung. 1. Durch Erhitzen von Quecksilberoxyd (HgO = Hg + O).

2. Durch Erhitzen von Kaliumchlorat

I $2\,KClO_3 = KClO_4 + KCl + 2\,O$

Kaliumchlorat = Kaliumperchlorat + Chlorkalium + Sauerstoff

II $KClO_4 = KCl + 4\,O$

Kaliumperchlorat = Chlorkalium + Sauerstoff.

Zweckmäßig ist das Kaliumchlorat unter Anwendung eines Kartenblattes oder eines Holzlöffels mit dem gleichen Teile grobgepulverten Braunsteins, der frei von Kohlenstaub sein muß, vorsichtig auf einem Blatt Papier, ohne jede Reibung zu mischen. Die Entwicklung des O geht dadurch gleichmäßiger vonstatten. Man darf aber nicht zu stark erhitzen, zumal nicht im Anfang, da das Gemisch mit Braunstein

den Sauerstoff schon bei einer Temperatur von 200° abgibt. Man verwendet am besten Kupferretorten (Fig. 349) und leitet das Gas in einen Gasometer (Fig. 350). Dieser wird durch den Trichter mit Wasser gefüllt, wobei der Hahn b mit zu öffnen ist, darauf schließt man a und b, öffnet c und läßt den Sauerstoff durch den Tubus c eintreten. So viele Raumteile Sauerstoff eintreten, fließen Wasserteile aus dem Tubus ab. Schließt man den Tubus, öffnet die Hähne a und b und füllt durch den Trichter Wasser in den Gasometer, so tritt der Sauerstoff durch den Hahn b aus. Es dürfen jedoch stets nur sehr kleine Mengen $KClO_3$ zersetzt werden, indem 100 g $KClO_3$ etwa 27 Liter Sauerstoff frei geben. An Stelle der Glasgasometer treten auch praktisch solche aus Blech (Fig. 351). Steht kein Gasometer zur Verfügung, so fängt man den Sauerstoff in einem mit Wasser

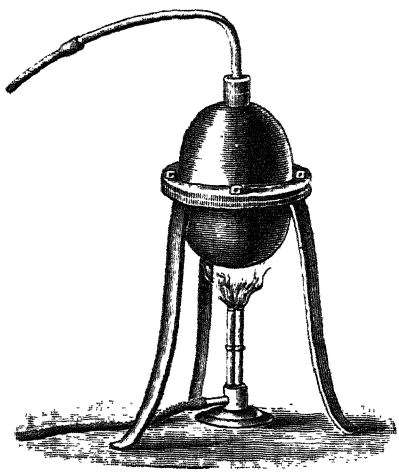


Fig. 349.
Kupferretorte zur Sauerstoffgewinnung.

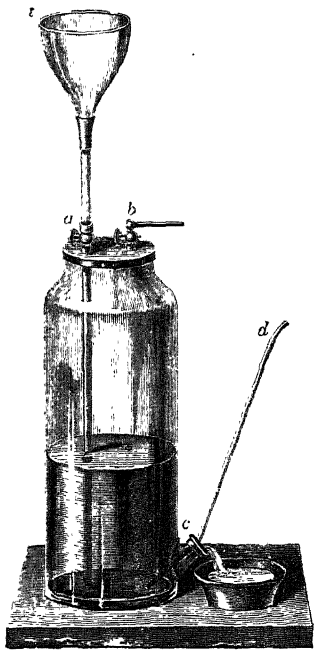


Fig. 350.
Glasgasometer.

gefüllten zylindrischen Gefäße auf, das man mit der Öffnung nach unten in eine Wanne mit Wasser (pneumatische Wanne) gestellt hat. Benutzt man als Entwicklungsgefäß eine Kochflasche oder ein Reagenzglas, so muß, will man die Entwicklung unterbrechen, das Gasableitungsrohr erst aus dem Wasser genommen werden, da sonst das Gas in das Entwicklungsgefäß zurücktritt und dieses zertrümmert (Fig. 352).

3. Dadurch, daß man Baryumsuperoxyd in einem luftverdünnten Raume schwach glüht. Das entstandene Baryumoxyd wird durch Erhitzen im Luftstrome wieder in Baryumsuperoxyd übergeführt.

I $BaO_2 = BaO + O$

Baryumsuperoxyd = Baryumoxyd + Sauerstoff

II $BaO + O = BaO_2$

Baryumoxyd + Sauerstoff = Baryumsuperoxyd.

4. Dadurch, daß man durch Wasser, das mit Schwefelsäure angesäuert ist, den elektrischen Strom leitet. Es scheidet sich der Sauerstoff am positiven Pole ab.

5. Man verflüssigt Luft und unterwirft sie einer Rektifikation in ähnlicher Weise wie man bei der Darstellung eines konzentrierten Spiritus Alkohol und Wasser trennt.

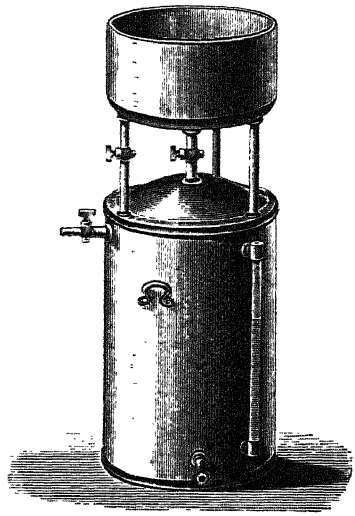


Fig. 351.
Gasometer aus Metall.

Eigenschaften. Ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Spez. Gew. 1,105. Nicht brennbar, aber brennbare Körper verbrennen in ihm unter Bildung von Oxyden mit lebhafterem Glanz und viel größerer Wärmeentwicklung als in der Luft. Durch Einblasen von Luft wird die Verbrennung gesteigert (Gebläse, Lötrohr). Bei sehr niedriger Temperatur (-119^0) und sehr hohem Druck (51 Atmosphären), der kritischen Temperatur und dem kritischen Druck, verwandelt sich Sauerstoff in eine hellblaue Flüssigkeit, die, in eisernen Flaschen versendet, einen Handelsartikel bildet. Neuerdings ist von dem Physiker James Dewar Sauerstoff auch in fester Form hergestellt worden. Dewar leitete flüssigen Sauerstoff in ein durch flüssige Luft

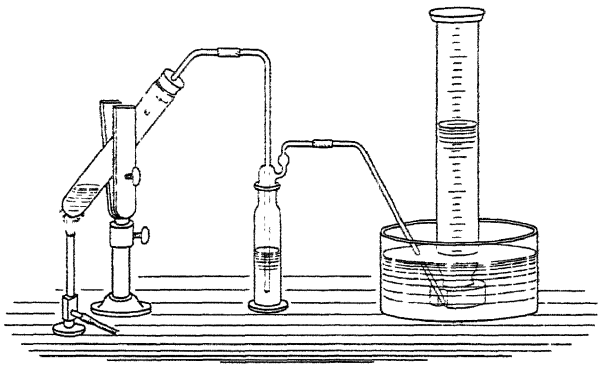


Fig. 352.
Apparat zur Gewinnung von Sauerstoff.

abgekühltes Vakuumgefäß, das mit einem zweiten Vakuumgefäß, worin sich geglühte Kokusnußschale befand, und das durch flüssige Luft gekühlt wurde, in Verbindung stand. Der Sauerstoffdampf wurde so rasch auf der Kohle verdichtet, daß er erstarrte.

Anwendung. Sauerstoff ist für organische Wesen unentbehrlich. Bei der Atmung wird durch Aufnahme von O das Hämoglobin im Blute in Oxyhämoglobin übergeführt, das den Sauerstoff wieder abgibt. So wird Sauerstoff bei Lungenleiden, Asthma, zur Wiederbelebung Erstickter, in der Luftschiffahrt angewendet. Ferner zur Herstellung der Knallgasgebläse.

Eine besondere Art (Modifikation) des Sauerstoffs ist das Ozon oder der aktive Sauerstoff. Molekulargewicht $O_3 = 48$. Bildet sich bei elektrischen Entladungen, beim Liegen feuchten Phosphors an der Luft, bei der Oxydation von Terpenen (Nadelwälder), beim Verdunsten von Salzlösungen (Meeresküste, Gradierwerke), bei der Rasenbleiche von Wäsche usw. Riecht eigentümlich (Phosphorgeruch) und hat deshalb den Namen Ozon bekommen, abgeleitet von dem griechischen Wort „ozo" ich rieche. Es ist ein bläuliches Gas, das aber auch als bläuliche Flüssigkeit erhalten werden kann, wenn man ozonhaltigen Sauerstoff in ein U-förmig gebogenes Glasrohr leitet, das auf — 184° abgekühlt wird. Ist ein sehr energisches Oxydationsmittel und führt alle Stoffe in die höchsten Oxydationsstufen über. Silber wird durch Ozon zu braunschwarzem Silbersuperoxyd oxydiert. Konzentriertes Ozon wirkt eingeatmet stark reizend, für kleinere Tiere sogar tödlich. Ozon entsteht durch Verdichtung der Sauerstoffmoleküle, aus $3\ O_2$ werden $2\ O_3$ Moleküle. Doch verwandelt sich das gasförmige Ozon sehr leicht wieder zurück in gewöhnlichen Sauerstoff.

Identitätsnachweis. Für Sauerstoff: ein glimmender Holzspan in Sauerstoff gehalten entflammt. Für Ozon: blankes Silber wird geschwärzt.

Wasserstoff. Hydrogenium.

$H = 1{,}008$. Molekulargewicht $H_2 = 2{,}016$. Einwertig.

Hydrogenium = Wassererzeuger, weil beim Verbrennen von Wasserstoff Wasser entsteht. Findet sich frei in großer Menge auf der Sonne und anderen Fixsternen, ferner in vulkanischen Gasen, im Karnallit der Staßfurter Kalisalzlager, im Steinsalz von Wieliczka, sowie in Zersetzungsprodukten organischer Substanzen. Gebunden besonders in Verbindung mit Sauerstoff als Wasser (11 % H) und als ein wesentlicher Bestandteil aller Tier- und Pflanzenstoffe.

Darstellung. 1. Durch Übergießen von Zink oder Eisen mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure: $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$. Bei der Gewinnung aus Metall und Säure tut man gut, einige Tropfen einer 5prozentigen Platinchloridlösung zuzusetzen, dadurch wird die Gasentbindung des Wasserstoffs beschleunigt. Das Platinchlorid selbst wird nicht zersetzt, es wirkt als Katalysator.

Man nimmt die Darstellung in Gasentwicklungsflaschen vor, in die man die zerkleinerten Metalle bringt. Die Flasche ist mit einem doppelt durchlochten Pfropfen versehen. Durch die eine Öffnung führt man ein Trichterrohr, durch die andere ein Gasabzugsrohr, das in eine Gaswaschflasche führt. Von hier aus wird das Gas aufgefangen.

Sobald die verdünnte Säure durch das Trichterrohr auf das Zink fließt, beginnt die Gasentwicklung. Man verwende aber nur arsenfreies Metall und arsenfreie Säure, da sich sonst der sehr giftige Arsenwasserstoff bildet und dieser erst durch Hindurchleiten durch eine Kaliumpermanganatlösung (1 + 99) entfernt werden müßte. Auch darf das Gas erst aufgefangen werden, wenn die Luft aus der Entwicklungs- und Waschflasche vollständig verdrängt ist. Sehr praktisch zur Herstellung des Wasserstoffs aus Metall und verdünnter Säure ist der Kippsche Gasentwicklungsapparat. Er besteht aus zwei auf einem Fuße ruhenden zusammenhängenden Glaskugeln, deren obere einen Tubus hat. Auf diese ist eine dritte Kugel mit einem langen Ansatzrohr luftdicht aufgepaßt. Diese dritte Kugel ist durch ein Sicherheits-

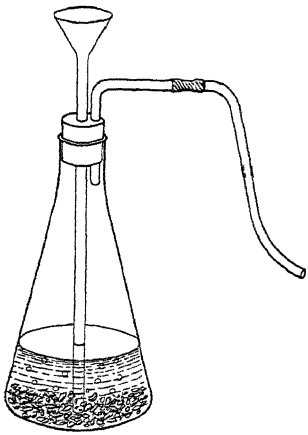


Fig. 353.
Einfacher Apparat zur Entwicklung von Wasserstoff.

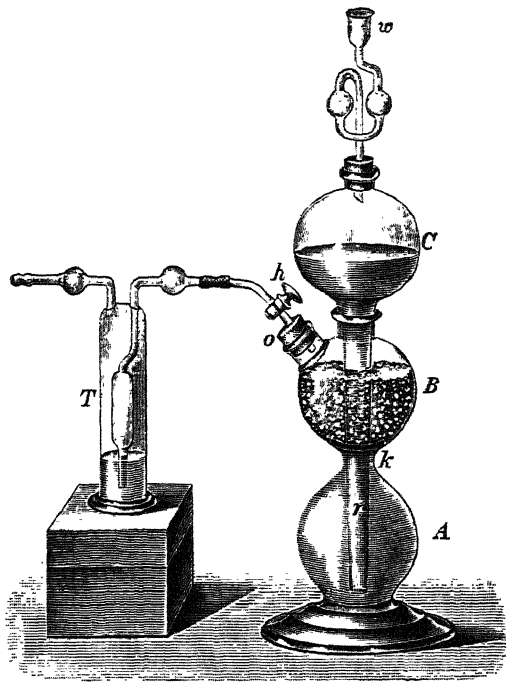


Fig. 354.
Kippscher Gasentwicklungsapparat.

rohr geschlossen. Der Tubus der mittleren Kugel ist mit einem durchbohrten Stopfen versehen, durch den ein durch einen Glashahn abzuschließendes Gasabzugsrohr geht. Durch den Tubus füllt man in die mittlere Kugel das klein gekörnte Metall und durch die obere Kugel bezw. das Ansatzrohr die Säure. Diese fließt in die unterste Kugel, steigt von hier in das Metall und die Entwicklung geht vor sich. Wünscht man diese abzubrechen, wird der Glashahn geschlossen. Der in dem mittleren Gefäß dadurch entstehende Gasdruck drängt die Säure zunächst in das untere und von hier aus in das Ansatzrohr und in die obere Kugel zurück. Durch das auf dieser befindliche Sicherheitsrohr wird verhindert, daß die Säure infolge des Druckes aus dem Apparat herausgetrieben wird. Öffnet man den Hahn wieder, so

beginnt die Entwicklung von Wasserstoffgas von neuem. So kann man beliebige Mengen Gas entwickeln. Meist enthält das Gas etwas Wasser beigemischt und man läßt es deshalb durch eine mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllte Gaswaschflasche oder durch ein mit wasserfreiem Kalziumchlorid gefülltes Rohr streichen (Fig. 353—354).

2. Durch elektrolytische Zersetzung des mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers. Die zwei Volumen Wasserstoff scheiden sich am negativen Pol, das eine Volumen Sauerstoff am positiven Pol ab

$$H_2O = H_2 + O.$$

3. Durch Zersetzen des Wassers infolge Eintragung von Kalium, Natrium und anderer elektropositiver Metalle.

$$H_2O + K = KOH + H.$$

4. Durch Erhitzen von Kalilauge (Kaliumhydroxyd) mit Zinkstaub (ganz fein verteiltem Zink) oder Aluminiumstaub

$$2\,KOH + Zn = (KO)_2Zn + 2\,H$$

Kaliumhydroxyd + Zink = Zinkoxyd-Kalium + Wasserstoff.

Ferner wird H gewonnen durch Elektrolyse von Natronlauge, bei der Herstellung von Natriumoxydhydrat und Kaliumoxydhydrat. Wasserstoff hat im Augenblick des Entstehens, in statu nascendi, große Affinität zum Sauerstoff, sucht Wasser zu bilden und wirkt so als Reduktionsmittel. Ist farb-, geschmack- und geruchlos, unter allen Gasen das leichteste, 14mal leichter als Luft, spez. Gew. 0,06951, das man = 1 annimmt, um die spez. Gewichte anderer Gase zu berechnen. Verbrennt mit bläulicher Flamme und gibt beim Verbrennen Wasser: $H_2 + O = H_2O$. Gemischt mit Luft oder Sauerstoff bildet er das höchst gefährliche explosive Knallgas. Man hat deshalb beim Anzünden von Wasserstoffgas mit großer Vorsicht zu verfahren und darauf zu achten, daß aus Gasentwicklungsflaschen auch alle Luft verdrängt ist. Bläst man in die Wasserstofflamme Luft oder Sauerstoff, so steigert sich die Temperatur bis auf 2000° (Knallgasgebläse). Kommt stark komprimiert, jedoch nicht flüssig, in Stahlbomben in den Handel, kann aber auch, wenn auch schwer, verflüssigt, sogar in den festen kristallinischen Zustand gebracht werden.

Identitätsnachweis. Die leichte Brennbarkeit und das als Verbrennungsprodukt entstehende Wasser, sowie das leichte spez. Gew.

Anwendung. Als Reduktionsmittel. Zur Füllung von Luftschiffen und Ballons. Als Heiz- und Leuchtgas und zwar hierzu mit leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen vermischt.

Die zwei bekannten Verbindungen des Sauerstoffs mit dem Wasserstoff: Wasser und Wasserstoffsuperoxyd kommen als Handelswaren in Betracht.

Wasser. H_2O.

Wasser weist eine Ausnahme auf von dem Gesetze, daß die Körper durch Wärme ausgedehnt werden. Es hat bei 4° seine größte Dichtigkeit und dehnt sich bis zur Erhitzung auf 100° gleichmäßig aus. Kühlt man aber Wasser unter 4° ab, so vermindert sich das

Volumen nicht, sondern nimmt bis 0°. bis zum Erstarren des Wassers zu, so daß 100 Volumen Wasser etwa 109 Volumen Eis liefern, das infolgedessen ein geringeres spez. Gew. hat als Wasser. Aus diesem Grunde dürfen Flaschen mit Wasser niemals ganz gefüllt werden, da bei einer Abkühlung auf 0° die Gefäße mit großer Gewalt zersprengt werden. Bei 2500° zerfällt Wasser in seine Bestandteile, in Wasserstoff und Sauerstoff, es dissoziiert.

Alles in der Natur vorkommende Wasser enthält Beimischungen der verschiedensten Art, teils gelöste Mineralstoffe, teils gasförmige

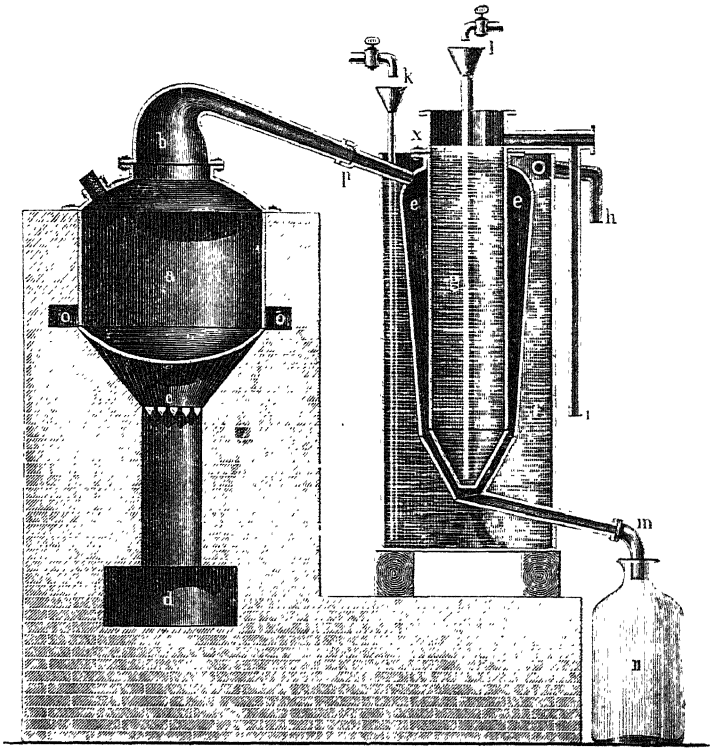


Fig. 355.
Destillationsapparat.

Körper, teils Verbindungen organischen Ursprungs. Von diesen Verunreinigungen muß es für verschiedene Zwecke befreit werden, was man mittels der Destillation erreicht. Einen sehr praktischen Destillationsapparat zeigt die Fig. 355. Der Wasserdampf gelangt in ein Kühlgefäß, das einerseits von kaltem Wasser umgeben ist, worin sich aber auch ein zweites Kühlgefäß befindet, in das ebenfalls beständig kaltes Wasser einfließt und wieder abfließt. Ein solches mehr oder minder chemisch reines Wasser heißt Aqua destillata. Dient das gewöhnliche Wasser zum Füllen von Dampfkesseln, so setzen sich bei der Verdampfung die im Wasser gelösten Salze als sog. Kesselstein

fest. Es handelt sich meist um Kalziumbikarbonat und bei sehr gipsreichem Wasser um Kalziumsulfat. Durch Zusatz von Kalkmilch und Natriumkarbonat führt man sie in leicht entfernbare Verbindungen über.

$$\underset{\text{Kalziumbikarbonat}}{CaH_2(CO_3)_2} + \underset{\text{Kalziumhydroxyd}}{Ca(OH)_2} = \underset{\text{Kalziumkarbonat}}{2\,CaCO_3} + \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O}$$

$$\underset{\text{Kalziumsulfat}}{CaSO_4} + \underset{\text{Natriumkarbonat}}{Na_2CO_3} = \underset{\text{Natriumsulfat}}{Na_2SO_4} + \underset{\text{Kalziumkarbonat.}}{CaCO_3}$$

Aqua destillata. Destilliertes Wasser.
Eau destillée. Destilled Water.

Es ist für viele Zwecke, namentlich bei chemischen Operationen notwendig, derartig gereinigtes Wasser zu verwenden, da die gewöhnlichen Bestandteile des Quellwassers vielfach zersetzend oder sonst störend wirken. Es muß übrigens bemerkt werden, daß die auf gewöhnliche Weise bei der Destillation verdichteten Wasserdämpfe fast niemals absolut chemisch rein sind. Sie enthalten meist Spuren von Ammoniak, Kohlensäure, hier und da auch Chlorwasserstoffsäure, jedoch gewöhnlich in so geringer Menge, daß sie für die meisten Anwendungen unschädlich sind. Die gänzliche Beseitigung dieser Stoffe ist nur durch besondere Vorsichtsmaßregeln und chemische Zusätze zu dem zu destillierenden Wasser zu ermöglichen. Weit unangenehmer als diese kleinen Verunreinigungen ist, namentlich für die Mineralwasserfabrikation, der sog. Blasengeruch, von dem es nur schwer zu befreien ist; mittels Filtration durch Kohle läßt sich dies noch am besten erreichen.

Reines destilliertes Wasser soll farb- und geruchlos sein, muß ohne jeden Rückstand verdunsten und darf weder durch Quecksilberchlorid, noch durch Silbernitrat, eine Trübung erleiden. Mischt man es mit dem doppelten Vol. Kalkwasser und stellt es in einem gut geschlossenen Gefäß beiseite, so darf innerhalb einer Stunde ebenfalls keine Trübung eintreten. Durch Quecksilberchlorid weist man Ammoniak nach:

$$\underset{\text{Quecksilberchlorid}}{HgCl_2} + \underset{\text{Ammoniak}}{2\,NH_3} = \underset{\text{Ammoniumchlorid}}{NH_4Cl} + \underset{\text{Merkuriammoniumchlorid.}}{NH_2HgCl}$$

Trübung durch Silbernitrat beweist Vorhandensein von Chlor; Trübung durch Kalkwasser Kohlensäure. Auf organische Stoffe prüft man, indem man 100 ccm destilliertes Wasser mit 1 ccm verdünnter Schwefelsäure mischt und bis zum Sieden erhitzt. Fügt man 0,3 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) hinzu und erhält 3 Minuten lang im Sieden, so darf die Flüssigkeit nicht entfärbt werden. Durch organische Stoffe würde das Kaliumpermanganat reduziert werden. Der Geschmack ist stets fade, selbst wenn es frei von jedem Blasengeruch ist, weil ihm die Kohlensäure fehlt, die dem Brunnen- und Quellwasser den erfrischenden Geschmack verleiht.

Aquae destillatae im weiteren Sinne sind alle die zahlreichen meist pharmazeutischen Präparate, die durch Destillation von Pflanzenteilen, die flüchtige Stoffe enthalten, mit Wasser hergestellt werden.

Sie sollen den charakteristischen Geruch und Geschmack der flüchtigen Stoffe der Körper haben, aus denen sie bereitet sind.

Für die Drogisten haben diese weniger Interesse, da sie nur in seltenen Fällen (Aqua Rosarum, Aqua flor. Aurant., Aq. Menth. crisp.) wirkliche Handelsartikel bilden.

Aquae minerales. Mineralwässer.

Unter diesem Sammelnamen werden alle die Quellwässer verstanden, die, vermöge der in ihnen enthaltenen mineralischen Bestandteile, sowie vielfach auch durch die in ihnen aufgelösten Gase eine heilkräftige Wirkung auf krankhafte Erscheinungen des menschlichen Organismus ausüben können. Die Art ihrer Bestandteile und deren Menge ist sehr verschieden; je nach der Natur der wichtigsten in ihnen enthaltenen Bestandteile werden sie in besondere Gruppen eingeteilt. Man unterscheidet Säuerlinge, d. h. Quellen, bei denen das Wasser durch reichlich in ihm aufgelöste Kohlensäure einen besonders erfrischenden, prickelnden, etwas säuerlichen Geschmack besitzt. Hierher gehören vor allem die verschiedenen als Luxus- oder Tafelgetränke benutzten Quellen, wie Selters, Gerolsteiner, Harzer Sauerbrunnen u. a. m. Eisensäuerlinge sind solche, in denen durch reichliche Kohlensäure Eisenkarbonate in Lösung gehalten werden. Hierher gehören z. B. Pyrmonter, Driburger, Rippoldsauer, Marienbader u. a. m. Alkalische Säuerlinge sind solche, die neben der Kohlensäure mehr oder minder große Mengen von Alkali- oder Erdalkalikarbonaten enthalten. Salinische oder Solquellen heißen die, bei denen das Kochsalz (Natriumchlorid) einen wesentlichen Bestandteil ausmacht: z. B. Wiesbadener, Kissinger u. a. m. Die eigentlichen Solquellen, d. h. Quellen mit sehr hohem Kochsalzgehalt, werden weniger zum innerlichen Gebrauch, als zu Badezwecken benutzt. Vielfach werden sie durch Eindampfen oder auch durch teilweises Ausscheiden des Kochsalzes konzentriert und die so erhaltenen Rückstände als sog. Mutterlaugen in den Handel gebracht, z. B. Kreuznacher, Unnaer, Homburger u. a. m. Die salininischen Mineralquellen enthalten oft neben den Chloriden auch Jod- und Bromverbindungen, sie werden dann mit Jod- oder Bromquellen bezeichnet. Schwefelquellen sind solche, die freien Schwefelwasserstoff, zuweilen auch Schwefelalkalien enthalten, hierher gehören Nauheimer, Aachener, Krankenheiler u. a. m. Bitterwässer endlich heißen die Quellen, bei denen Sulfate von Natrium und Magnesium, sowie die Chloride des letzteren einen Hauptbestandteil bilden, z. B. Püllnaer, Saidschützer, Friedrichshaller, Ofener u. a. m.

Einzelne Quellen, denen trotzdem eine große medizinische Wirkung nicht abgesprochen werden kann, enthalten so geringe Mengen mineralischer Bestandteile, daß ihre Wirkung fast rätselhaft erscheint; hierher gehören Pfäffers und Gastein. Vielleicht ist ihre Wirksamkeit gerade durch ihre fast absolute Reinheit des Wassers von mineralischen Beimengungen bedingt oder auf Radiumbestrahlung zurückzuführen; derartige Quellen heißen indifferente. Nach Feststellung der Tatsache,

daß gewisse durch Radium bestrahlte Wässer einen günstigen Einfluß auf verschiedene Krankheiten ausüben, werden solche Radiumquellwässer in den Handel gebracht, z. B. Brambacher Wettinquelle. Jedoch müssen diese Wässer stets frisch getrunken werden, da sie sonst nach einigen Tagen unwirksam sind, und so können sie nur sehr beschränkte Zeit auf Lager gehalten werden.

Früher wurde die Füllung der natürlichen Mineralwässer in die Versandgefäße (Krüge oder Flaschen) auf die allereinfachste Art bewerkstelligt, indem man die Gefäße im Quellbassin untertauchte, vollaufen ließ und dann mit der Hand verkorkte. Hierbei ging eine große Menge Kohlensäure verloren und die Haltbarkeit des Wassers verringerte sich, indem nur durch die freie Kohlensäure die Löslichkeit der Karbonate der Erdalkalien und des Eisens bedingt wird. Seitdem man diese Verhältnisse erkannt hat, werden vielfach auch die natürlichen Mineralquellen mit künstlich zugeführter Kohlensäure gesättigt und dann unter Verschluß, wie bei den künstlichen Mineralwässern, auf Flaschen gefüllt. Man erreicht hierdurch dreierlei. Erstens wird das Wasser haltbarer, zweitens wohlschmeckender und drittens heilsamer, da die freie Kohlensäure anregend auf die Tätigkeit des Magens wirken soll.

Seit den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, als die quantitative Analyse immer größere Fortschritte machte, so daß man die Bestandteile der Mineralquellen genau feststellen konnte, hat man die Nachbildung der Mineralquellen auf künstlichem Wege begonnen. Diese Fabrikation hat sich allmählich zu einem großartigen Industriezweig entwickelt. Man hat sich außerdem nicht damit begnügt, natürlich vorkommende Mineralquellen nachzubilden, sondern hat, außer zahlreichen Luxuswässern, für besondere Heilzwecke eigene Zusammensetzungen konstruiert. Wir erinnern an pyrophosphorsaures Eisenwasser, Dr. Ewichs Hämorrhoidalwasser, Dr. Erlenmeiers Bromwasser u. a. m. Es liegt nicht im Rahmen unseres Werkes eine genaue Beschreibung der Mineralwasser-Fabrikation zu liefern, wir wollen diese nur in kurzen Umrissen skizzieren. Sie zerfällt in drei verschiedene Operationen, erstens die Entwicklung der Kohlensäure, zweitens die Imprägnierung des Wassers mit Kohlensäure und drittens das Abfüllen auf Flaschen oder Siphons.

1. Entwicklung der Kohlensäure. Diese geschieht durch Zersetzung kohlensaurer Mineralien mittels Schwefel- oder Salzsäure. Man verwendet hierzu jetzt fast allgemein die natürlich vorkommende kohlensaure Magnesia, sog. Magnesit, der namentlich in Schlesien, in der Gegend von Frankenstein gebrochen und von dort in gemahlenem Zustand in den Handel gebracht wird und zersetzt ihn durch englische Schwefelsäure; hierbei erhält man als Nebenprodukt Magnesiumsulfat. In früheren Zeiten wurde vielfach Kreide (Kalziumkarbonat) als billigstes Material zur Kohlensäurebereitung benutzt, doch traten hierbei zwei Übelstände hervor: einmal die massenhafte Bildung von Gips, da man Salzsäure aus praktischen Gründen nicht gut zur Zersetzung benutzen kann, und dann war zweitens die gewonnene Kohlensäure von so un-

angenehmem Geruch, daß die hiermit bereiteten Mineralwässer fast immer einen Beigeschmack hatten. In allen besseren Kohlensäure-Fabriken arbeitet man daher schon lange nur mit Magnesit und Schwefelsäure; die hierbei gewonnene Kohlensäure ist sehr rein und frei von Geruch.

Die Apparate, die man zur Entwicklung der Kohlensäure benutzt, sind sehr verschiedener Natur, alle jedoch bestehen aus drei Teilen, erstens dem Schwefelsäuregefäß, zweitens dem mit Rührvorrichtung versehenen Entwickler, in dem durch den allmählichen Zufluß von Schwefelsäure das mit heißem Wasser angerührte Magnesitmehl zersetzt wird, und drittens den Waschflaschen, gewöhnlich vier an der Zahl, in denen, unter Zusatz geeigneter Chemikalien, die Kohlensäure vollständig gereinigt wird.

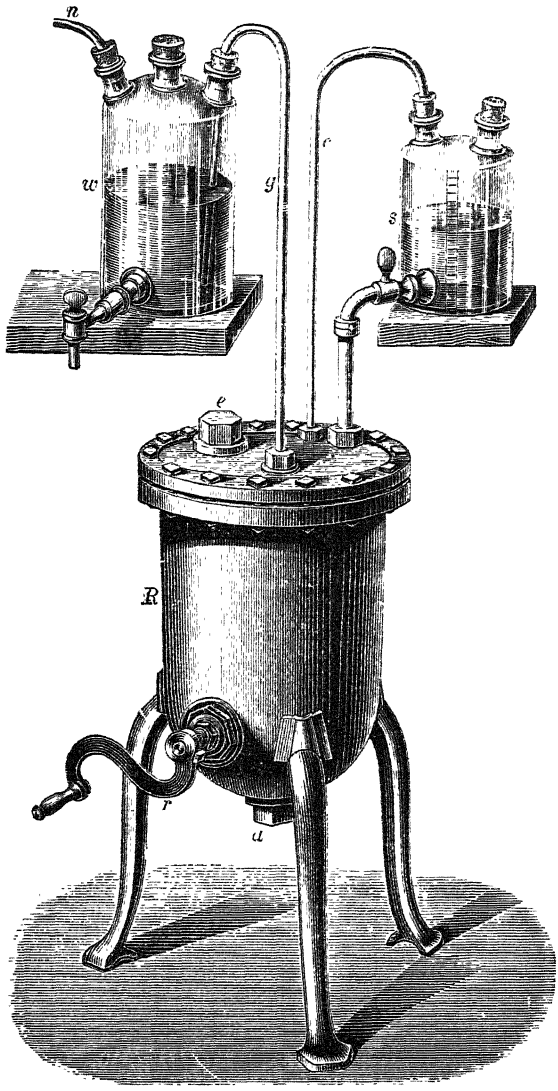


Fig. 356.
Kohlensäure - Entwickler. R Kohlensäure - Entwicklungs - Gefäß. r Kurbel der Rührwelle. a Verschraubung für die Ausleerung des Entwicklers. e Verschraubung für die Beschickung des Entwicklers mit Magnesit und Wasser. S Schwefelsäuregefäß. c Rohr zur Ausgleichung des Drucks im Entwickler und Säuregefäß. w Erstes Waschgefäß. g und n Ableitungsrohre für die Kohlensäure.

In der ersten Waschflasche fügt man dem Wasser etwas Natriumkarbonat zu, um etwa übergerissene Spuren von Schwefelsäure zu neutralisieren; in die zweite Waschflasche kommt eine dünne Lösung von Eisenvitriol zur Entfernung von atmosphärischer Luft; in die dritte eine Lösung von Kaliumpermanganat zur Entfernung etwa vorhandenen

Geruchs, und in die vierte reines Wasser. Aus der letzten Flasche gelangt die Kohlensäure mittels Rohrleitung entweder direkt in das Mischgefäß, oder unter eine schwimmende Gasometerglocke, von wo sie mittels besonderen Pumpwerks in das Mischgefäß gepreßt wird. Seitdem aber die Darstellung der flüssigen Kohlensäure im großen gelungen ist, hat der Mineralwasser-Fabrikant nicht mehr nötig, sich die Kohlensäure selbst darzustellen, sondern er kann hierzu die zu sehr mäßigen Preisen in den Handel kommende, komprimierte, flüssige Kohlensäure benutzen. Hierdurch vereinfacht sich die Fabrikation ganz bedeutend, indem die teuren und der Abnutzung am meisten unterworfenen Entwickler, sowie die großen Gasometerglocken und das Pumpwerk gänzlich fortfallen. Der Fabrikant hat nur nötig, die eisernen Zylinder, welche die flüssige Kohlensäure enthalten, mit dem Mischgefäß in Verbindung zu setzen: besondere, höchst sinnreich konstruierte Hähne ermöglichen es dann, das Wasser unter jedem beliebigen Druck mit Kohlensäure zu sättigen.

2. Imprägnierung des Wassers mit Kohlensäure. Hierzu benutzt man kupferne, aus zwei Hälften bestehende und mittels Flanschen zusammengeschrobene Hohlgefäße, entweder von Kugelform oder länglich-oval. Diese Gefäße, die vorher auf einen Druck von mindestens 15 Atmosphären geprüft sein müssen, sind mit einer Rührwelle mit durchlöcherten Rührschaufeln versehen. In diesen Mischzylinder, der innen stark verzinnt ist, wird das reine Wasser mit den zur Zusammensetzung des Mineralwassers nötigen Salzlösungen eingefüllt, dann die atmosphärische Luft bei geöffnetem Hahn durch zuströmende Kohlensäure verdrängt. Jetzt wird die Einfüllöffnung geschlossen und etwa $^1/_5$ des Wassers durch den unteren Hahn abgelassen, dann dieser ebenfalls geschlossen und nun das Wasser durch fortwährendes, stoßweises Drehen der Rührwelle mit Kohlensäure bis zu dem gewünschten Druck (2—10 Atmosphären) gesättigt. Für Mineralwässer rechnet man gewöhnlich 2—3, für Luxuswässer 3—5, und zum Abfüllen der Siphons bedarf man eines höheren Drucks von 8—10 Atmosphären. Jetzt ist das Wasser zum Abziehen auf Flaschen fertig. Eine Hauptbedingung für die Darstellung haltbarer Fabrikate ist die gänzliche Entfernung aller atmosphärischen Luft aus dem Apparat und dem angewandten Wasser, dieses lernt der praktische Arbeiter nur durch Erfahrung. Für alle medizinischen Wässer ist stets reines destilliertes Wasser zu verwenden; für Luxuswässer dagegen steht der Benutzung von völlig klarem, gutem Quell- oder Brunnenwasser meist nichts entgegen, wenn nicht durch Polizeiverordnung destilliertes Wasser auch hier vorgeschrieben ist.

3. Das Abfüllen auf Flaschen oder Siphons. Diese Arbeit ist keine so ganz einfache, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte, doch hat die Technik eine ganze Reihe zum Teil höchst sinnreicher Apparate konstruiert, die das Abfüllen unter Druck und ohne Verlust von Kohlensäure und Wasser ermöglichen. Auch hier ist wieder die Aufgabe, aus den Gefäßen die atmosphärische Luft nach Möglichkeit zu entfernen; es geschieht dies durch abwechselndes Einströmenlassen

des mit Kohlensäure übersättigten Wassers und Abblasenlassen der atmosphärischen Luft aus den Gefäßen. dies wird abwechselnd fortgesetzt, bis das Füllen der letzteren in gewünschter Weise erfolgt ist. Der Arbeiter drückt die Flasche mittels Tritthebels gegen den Gummiring des Abflußhahns, der nach oben durch die Korkvorrichtung geschlossen ist; sobald die Flasche in der oben angegebenen Weise genügend gefüllt ist, wird der Kork durch den Druck auf den Hebel an der Korkmaschine in den Flaschenhals hineingezwängt, die Flasche wird nun durch Lüften des Tritthebels entfernt, dann verdrahtet, etikettiert und ist zum Verkauf fertig.

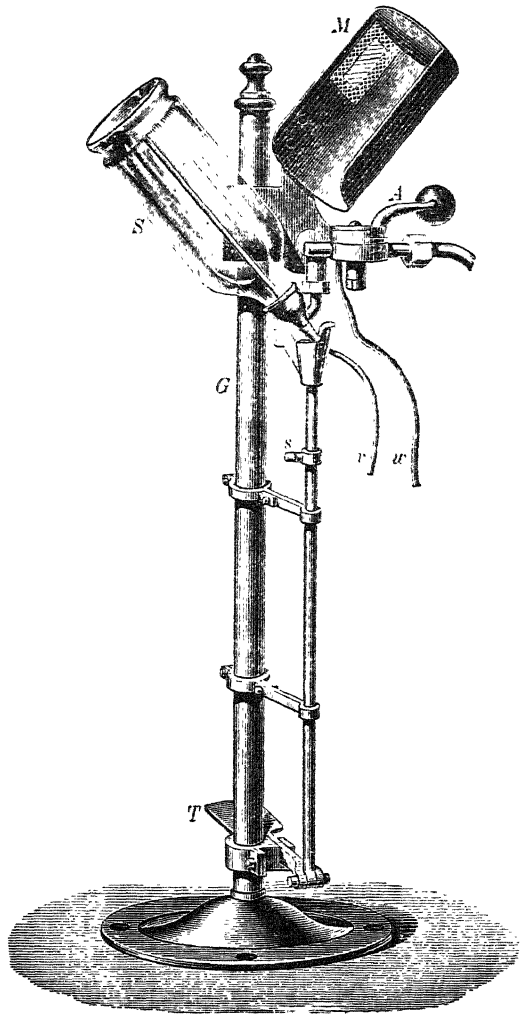


Fig. 357.
Siphon-Füll-Apparat. S Siphon. M Mantel. A Abfüllhahn. T Tritthebel. w Kautschukschlauch am Pistonhalter. s Stellring für die Trittvorrichtung.

Sollen statt des Korkes andere Verschlußarten, wie Kugel oder Patentverschluß angewandt werden, so muß die Füllvorrichtung selbstverständlich eine andere Einrichtung erhalten. Jedoch ist der Korkverschluß, bestes Korkmaterial vorausgesetzt, der am meisten zu empfehlende und praktischste.

Bevor man anfing, die Luxuswässer auf ganz kleine, nur ein Glas enthaltende Flaschen zu füllen, trat vielfach der Übelstand hervor, daß der letzte Rest der angebrochenen Flasche schalschmeckend wurde; um dies zu vermeiden, erfand man die bekannten, höchst sinnreich konstruierten Siphons, bei denen das Wasser bis zuletzt unter starkem Kohlensäuredruck bleibt, und vermöge dieses Drucks beim Öffnen des Ventils aus dem Hahn des Siphons abfließt. Doch auch die Siphons

leiden unter mancherlei Übelständen, deren Erörterung hier zu weit führen würde. Das Füllen der Siphons ist immerhin umständlich (Fig. 357).

Sowohl beim Füllen der Flaschen als auch der Siphons kommt namentlich bei neuen Gefäßen häufig ein Zerspringen vor: es ist deshalb nötig, daß der Arbeiter durch besondere Schutzvorrichtungen vor den umhergeschleuderten Glassplittern geschützt wird. Gewöhnlich benutzt man dazu drehbare Körbe aus starkem Eisendraht, welche beim Füllen die Flaschen oder Siphons umschließen.

Mit der Fabrikation von Mineralwässern ist immer auch die anderer Luxusgetränke, namentlich der sog. Brauselimonaden verbunden. Hierbei wird zuerst im Mischgefäß reines Wasser mit Kohlensäure imprägniert und mit diesem dann die Flaschen, in welche vorher eine bestimmte Menge Limonadensaft eingemessen ist, vollgefüllt. Über die Bereitung der Limonadensäfte siehe Buchheister-Ottersbach Drogisten-Praxis II. Vorschriftenbuch. Auch bei Bereitung der Brauselimonaden ist, wenn man ein tadelfreies Fabrikat erzielen will, die peinlichste Sorgfalt auf die Entfernung der atmosphärischen Luft zu verwenden.

Hydrogénium hyperoxydátum.

Wasserstoffsuperoxyd. Wasserstoffperoxyd. Eau oxygenée.

H_2O_2. Molekulargewicht 34,016.

Es findet sich in geringer Menge in der Luft, im Regen und Schnee, vor allem nach Gewittern. Das Wasserstoffsuperoxyd des Handels ist eine mehr oder minder starke Lösung in Wasser und zwar gewöhnlich mit einem Gehalt von 3 Gewichtsprozenten (= 10 Volumprozenten) H_2O_2. Es stellt eine farb- und geruchlose Flüssigkeit von eigentümlich herbem, etwas bitterlichem Geschmack dar. Blaues Lackmuspapier wird von ihr anfangs gerötet, dann gebleicht. Bringt man feste Körper hinein, so entwickeln sich Bläschen von freiem Sauerstoff: dasselbe Gas entweicht, wenn man eine Lösung von Kaliumpermanganat hinzufügt. Das H_2O_2 wirkt hier als starkes Reduktionsmittel und wird selbst dabei zu Wasser.

Wasserstoffsuperoxyd wird bereitet, indem man in verdünnte, stark abgekühlte Schwefelsäure oder Phosphorsäure so lange Baryumhyperoxyd (s. d.) einträgt, bis alle Schwefelsäure bezw. Phosphorsäure ausgefällt ist. Das Baryumsuperoxyd wird gewöhnlich durch Behandeln mit Barytwasser in Baryumsuperoxydhydrat übergeführt und feucht verwendet. Das entstandene schwefelsaure Baryum läßt man absetzen und säuert die Flüssigkeit, der besseren Haltbarkeit wegen, entweder mit etwas Phosphorsäure oder Schwefelsäure schwach an.

$$BaO_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + H_2O_2$$

Baryumsuperoxyd + Schwefelsäure = Baryumsulfat + Wasserstoffsuperoxyd.

Anstatt des Baryumsuperoxyds und verdünnter, stark abgekühlter Schwefelsäure verwendet man auch Natriumsuperoxyd. Das ent-

stehende Natriumsulfat wird durch Filtration entfernt und die Flüssigkeit destilliert.

Unter der Bezeichnung Perhydrol ist eine 30 Gewichtsprozente (= 100 Volumprozente) H_2O_2 enthaltende chemisch reine Wasserstoffsuperoxydlösung im Handel.

Mit der Bezeichnung 10 bezw. 100 Volumprozente drückt man aus, daß aus diesen Wasserstoffsuperoxydlösungen das 10fache bezw. das 100fache des Volumens Sauerstoff in Freiheit gesetzt werden kann. Es bezieht sich diese Bezeichnung also nicht auf den Volumprozentgehalt an H_2O_2.

Anwendung. Als ausgezeichnetes Bleichmittel für Schwämme, Haare, Elfenbein usw.: medizinisch zum Spülen des Mundes, ferner bei Diphtherie, auch als blutstillendes antiseptisches Mittel und zu kosmetischen Präparaten, um Sommersprossen und Leberflecke zu entfernen.

Es muß an kühlem, dunklem Ort in nicht zu großen Flaschen aufbewahrt werden. Dem Licht ausgesetzt zerfällt das Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und Sauerstoff, ein Umstand, der beim Aufbewahren wohl zu berücksichtigen ist, da andernfalls die Flaschen leicht zersprengt werden. Man tut gut, nicht zu große Flaschen anzuwenden, sie nicht zu fest zu schließen und die Versandgefäße höchstens $^4/_5$ zu füllen.

Besonders vorsichtig sind starkprozentige Lösungen von H_2O_2 zu behandeln. Schon durch Hineinfallen von Staub oder durch Fallenlassen können heftige Explosionen eintreten.

Identitätsnachweis. Um Wasserstoffsuperoxyd nachzuweisen, fügt man zu der Lösung etwas Schwefelsäure, etwas Äther und einige Tropfen einer sehr verdünnten Kaliumchromatlösung und schüttelt kräftig durch. Die Flüssigkeit wird blau gefärbt werden. Läßt man sie einige Zeit beiseite stehen, so scheidet sich an der Oberfläche die tiefblaue Lösung von Überchromsäureanhydrid in Äther aus.

Gruppe der Halogene.

Zu der Gruppe der Halogene gehören die vier Elemente Chlor, Brom, Jod und Fluor. Sie heißen Halogene, weil sie sich mit Metallen direkt zu Salzen, zu Haloidsalzen, verbinden. Sie sind in ihren Eigenschaften ähnlich, sind gewöhnlich einwertig und bilden mit Wasserstoff direkt Säuren, Haloidsäuren. In der Natur kommen sie nicht in freiem Zustande vor.

Chlorum. Chlorine. Chlor.

Cl 35,46. Molekulargewicht $Cl_2 = 70{,}92$. Einwertig.

Das Chlor kommt in der Natur nicht frei vor, sondern an Metalle gebunden, besonders im Kochsalz (Chlornatrium NaCl), im Chlorkalium, im Sylvin (KCl) und im Karnallit ($KCl + MgCl_2 + 6\,H_2O$) der Staßfurter Salzlager, an Kalzium gebunden im Meerwasser und Quellwässern. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur ein gasförmiges Element von grün-

lich-gelber Farbe. $2^1/_2$ mal schwerer als die atmosphärische Luft und von erstickendem Geruch. Durch Druck oder Kälte läßt es sich zu einer dunkelgelben Flüssigkeit verdichten, die in Stahlflaschen in den Handel kommt. Wasser absorbiert bei + 10° 2,585 Vol. Mit Erhöhung der Temperatur des Wassers ist die Absorption geringer. Es tritt mit allen Elementen in Verbindung, mit manchen wie Antimon, Zinn und Phosphor sogar unter Feuererscheinung. Die Chlorverbindungen werden je nach der Menge des vorhandenen Chlors als Chlorüre (chlorarme) und Chloride (chlorreiche) bezeichnet. Besonders groß ist die Affinität des Chlors zu Wasserstoff, mit dem es sich bei gewöhnlichem Tageslicht allmählich, bei Sonnenlicht sofort unter Explosion zu Chlorwasserstoff vereinigt. Das Chlorgas ist eingeatmet ein sehr gefährliches Gift; man schützt sich am besten durch ein vorgebundenes, mit Alkohol und ein wenig Ammoniakflüssigkeit getränktes Tuch; auch einige Tropfen Spiritus aethereus eingenommen bewähren sich gut. Es sind derartige Vorsichtsmaßregeln unbedingt zu beachten, da durch unvorsichtiges Einatmen schwere Lungenerkrankungen eintreten können.

Das Chlor kann auf sehr verschiedene Weisen hergestellt werden; die gewöhnlichste Art ist die, daß man grobgekörnten Braunstein (Mangansuperoxyd) mit Salzsäure übergießt und erhitzt; die Endprodukte der Umsetzung sind hierbei Manganchlorür, Wasser und Chlorgas, indem das entstandene Manganchlorid in der Wärme sofort in Manganchlorür und freies Chlor zerfällt.

I. $MnO_2 + 4\,HCl = MnCl_4 + 2\,H_2O$
Mangansuperoxyd + Chlorwasserstoff = Manganchlorid + Wasser

II. $MnCl_4 = MnCl_2 + 2\,Cl$
Manganchlorid = Manganchlorür + Chlor.

Oder man stellt Chlor, wie es jetzt im großen vielfach geschieht, durch Elektrolyse einer Chlorkaliumlösung oder von Chlorwasserstoffsäure in wässeriger Lösung her, oder dadurch, daß man Braunstein und Kochsalz mit Schwefelsäure erwärmt:

$MnO_2 + 2\,NaCl + 3\,H_2SO_4 = MnSO_4$
Mangansuperoxyd + Chlornatrium + Schwefelsäure = Manganosulfat
$+ 2\,NaHSO_4 + 2\,H_2O + 2\,Cl$
+ Natriumbisulfat + Wasser + Chlor.

Das Chlor für sich ist nicht als Heilmittel gebräuchlich, sondern wird höchstens zur Desinfizierung ex tempore bereitet, wohl aber seine Lösung in Wasser als:

Aqua chlori. Aqua chlorata. Liquor chlori. Chlorwasser.

Klare, schwach gelblich-grüne Flüssigkeit von unangenehmem, zusammenziehendem Geschmack und stechendem Geruch. Chlorwasser bleicht Lackmuspapier und alle Pflanzenfarben. An der Luft verliert es fortwährend Chlorgas und zersetzt sich unter dem Einfluß des Lichtes in Salzsäure und freien Sauerstoff, indem es dem Wasser Wasserstoff entzieht und sich damit zu Chlorwasserstoff verbindet.

$$H_2O + 2\,Cl = 2\,HCl + O$$
Wasser + Chlor = Chlorwasserstoff + Sauerstoff.

Es muß an dunklen, kühlen Orten, in gut geschlossenen, möglichst gefüllten Flaschen aufbewahrt werden. Nur wenig ist es ein Artikel des Handels, sondern wird meist in Laboratorien durch Sättigung von kaltem Wasser mit Chlorgas selbst hergestellt (Fig. 358).

Anwendung findet es innerlich bei fieberhaften Krankheiten, auch bei Cholera wird es empfohlen; ferner bei Vergiftungen mit Käse- und Wurstgift (etwa 2,5 g mit 30 g Wasser verdünnt), äußerlich zu Waschungen beim Biß giftiger Insekten und anderer Tiere;

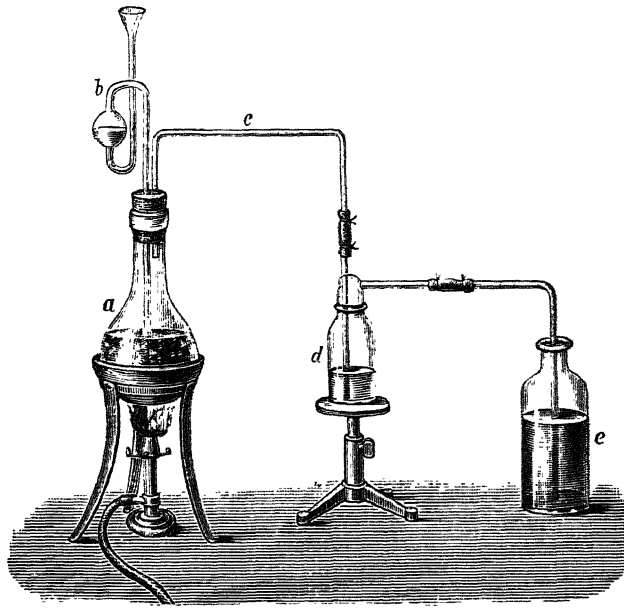


Fig. 358.
Apparat zur Darstellung von Chlorwasser.

dann aber technisch als Desinfektions- und Bleichmittel. Diese Wirkung beruht auf dem Freiwerden von Sauerstoff, wenn Chlor mit Wasser bei Gegenwart von organischen Stoffen zusammenkommt, indem das Chlor begierig den Wasserstoff an sich zieht.

Identitätsnachweis. Freies Chlor läßt sich leicht durch seinen Geruch erkennen, sowie dadurch, daß es organische Farbstoffe bleicht. Die Verbindungen des Chlors mit Metallen, die Chlorüre und Chloride erkennt man durch Zusatz von Silbernitrat, man erhält einen weißen, käsigen Niederschlag, der nicht in Salpetersäure, wohl aber leicht in Ammoniakflüssigkeit löslich ist.

Von den Verbindungen des Chlors mit Wasserstoff ist nur die Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure zu nennen.

† Ácidum hydrochlorátum oder hydrochlóricum oder muriáticum.

Salzsäure. Chlorwasserstoffsäure. Acide chlorhydrique. Hydrochloric Acid.

HCl. Molekulargewicht 36,47.

Chlorwasserstoff findet sich im Magensafte, in einigen Flüssen, die in vulkanischen Gegenden entspringen, und in vulkanischen Gasen. Es ist ein farbloses, stechendes, nicht brennbares Gas, das durch Druck und Kälte zu einer Flüssigkeit wird. Es entsteht durch Vereinigung von Chlor und Wasserstoff bei zerstreutem Licht allmählich, bei Sonnenlicht oder Magnesiumlicht schnell und unter Explosion. Die Salzsäure ist eine Auflösung von Chlorwasserstoffgas in Wasser; letzteres absorbiert mit großer Begierde Chlorwasserstoffgas und vermag bei mittlerer Temperatur ungefähr 475 Vol. zu lösen. Eine solche Lösung hat ein spez. Gewicht von 1,160 und enthält rund 32% Chlorwasserstoff. Die Stärke der Salzsäure wird demnach einerseits nach dem spez. Gewicht, anderseits nach dem Prozentgehalt an HCl bestimmt. Die Salzsäure ist eine einbasische Säure. Leitet man den elektrischen Strom hindurch, so scheidet sich das Chlor am positiven, der Wasserstoff am negativen Pol ab. Man unterscheidet im Handel rohe und chemisch reine Säure.

Acidum hydrochloricum crudum (Spiritus salis), rohe Salzsäure. Klare, gelbliche, bis dunkel- oder grünlichgelbe Flüssigkeit von stechendem Geruch und saurem Geschmack. Sie stößt an der Luft weiße Dämpfe aus; ihr spez. Gew. ist 1,150—1,160 = 20° bis 22° Bé. Die gelbe Färbung rührt von einem ziemlich starken Gehalt an Eisen her, nach anderen soll die gelbe Färbung auch durch das Hineinfallen von Strohhalmen usw. hervorgerufen werden; außerdem ist sie gewöhnlich durch Tonerde, Chlornatrium, Schwefelsäure, schweflige Säure, Chlor, häufig auch durch arsenige Säure verunreinigt; letztere rührt aus der Schwefelsäure her. Die rohe Salzsäure wird in großen Massen als Nebenprodukt bei der Sodafabrikation nach dem Leblancschen System (s. d.) gewonnen. Sie entsteht aus der Zersetzung von Chlornatrium (Kochsalz oder Steinsalz) mittels Schwefelsäure oder durch schweflige Säure und gleichzeitiger Zuführung atmosphärischer Luft und Feuchtigkeit. Die Umsetzung geschieht entweder in großen gußeisernen, in Rotglut gehaltenen Retorten, denn, wenn auch die Schwefelsäure, wie auch die Salzsäure das Eisen bei gewöhnlicher Temperatur stark angreifen, so ist dies doch wenig der Fall in der Rotglühhitze, oder man nimmt die Umsetzung in Sulfatöfen, in Flammenöfen vor. Die entweichenden Chlorwasserstoffgase werden nun entweder durch ein langes System von Röhren mit abwechselnd dazwischen geschobenen, zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kammern geleitet und zwar so, daß die verbindenden Röhren nicht in das Wasser eintauchen dürfen; das Gas streicht nur über das Wasser hin und wird von diesem begierig aufgenommen. Oder man leitet die Gase in ziemlich hohe und weite Türme, die unten mit einem Sandsteinrost versehen sind. Diese Türme, Kondensatoren, wohl auch Glovertürme genannt, sind mit Koksstückchen angefüllt, oben durch

einen zweiten Sandsteinrost bedeckt, gewöhnlich auch in der Mitte durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Hälften geteilt, so daß die Gase an der einen Seite hinauf und an der anderen hinabsteigen müssen. Die Gase treten durch den unteren Rost in den Kondensator ein, während ihnen durch den oberen Rost kaltes Wasser entgegen fließt; dieses verteilt sich über die Koksstücke und sättigt sich beim Herabfließen gänzlich mit Chlorwasserstoffgas, so daß unten eine konzentrierte Salzsäure abfließt. Bei gut geregelter Zuleitung werden die Gase im aufsteigenden Teil des Kondensators fast völlig absorbiert, so daß aus dem absteigenden Teil nur eine verhältnismäßig schwache Säure abfließt. Die nicht vom Wasser aufgenommenen Chlorwasserstoffdämpfe werden durch ein seitlich angebrachtes Rohr in ein

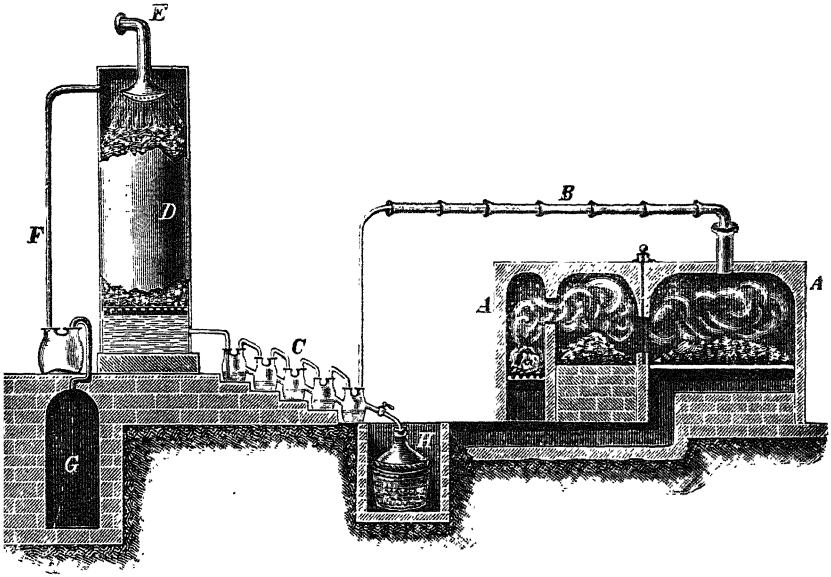


Fig. 359.
Fabrikation der rohen Salzsäure. A Sulfat-Flammenofen. B Ableitungsrohr für die Salzsäuredämpfe. C Rezipienten (Teil einer längeren Kolonne). D Kondensator. E Wasserzufluß für den Kondensator. F Abzugsrohr der letzten Salzsäuredämpfe. G Sammelbassin für die durch F abgeleitete Salzsäure. H Ballon.

Sammelbassin geleitet (Fig. 359). Durch diese namentlich in England gebräuchliche Methode wird es den Sodafabriken möglich, ohne Belästigung der Umgebung zu arbeiten, weil alles Chlorwasserstoffgas absorbiert wird. Für manche Zwecke der technischen Verwendung ist es notwendig, eine Salzsäure herzustellen, die frei von Arsen, von Eisen und von jedem Chlorgehalt ist. Den Arsengehalt entfernt man durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas oder durch Einstellen von Kupferblech, Arsen schlägt sich hierauf nieder, zugleich wird das mit den Salzsäuredämpfen übergehende Eisenchlorid in nicht mit übergehendes Eisenchlorür übergeführt. Nun wird destilliert und man sondert die zuerst und die zuletzt übergehende Säure ab: die mittleren Anteile sind fast rein und fast farblos.

Acidum hydrochloricum purum, reine Salzsäure. Klare, farblose, vollständig flüchtige Flüssigkeit von stark saurem Geschmack, welche nicht in reiner, wohl aber in ammoniakhaltiger Luft raucht. Salzsäure stößt bei gewöhnlicher Temperatur und in reiner Luft erst weiße Dämpfe aus, wenn sie über 28% Chlorwasserstoff enthält. Das spez. Gew. ist 1,126 bis 1,127, einem Gehalt von 25% HCl entsprechend. Sie wird in chemischen Fabriken durch Zersetzung von reinem Chlornatrium mit reiner, namentlich arsenfreier Schwefelsäure in gläsernen Retorten unter Vorlage von destilliertem Wasser hergestellt und zwar verwendet man 1 Mol. Kochsalz und 1 Mol. etwas verdünnte Schwefelsäure, um nicht zu starke Erhitzung nötig zu haben:

$$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl$$

Natriumchlorid + Schwefelsäure = saures Natriumsulfat + Chlorwasserstoff.

Acidum hydrochloricum dilutum des Deutschen Arzneibuchs ist ein Gemenge von gleichen Teilen destilliertem Wasser und reiner Salzsäure. Spez. Gew. 1,061 bis 1,063 entsprechend einem Gehalt von 12,4 bis 12,6 Chlorwasserstoff.

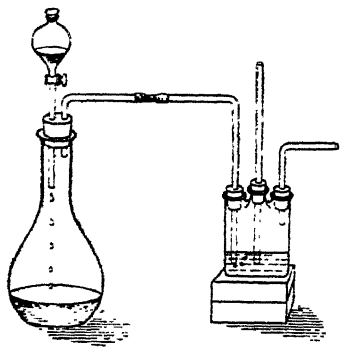


Fig. 360.
Gewinnung von trocknem Chlorwasserstoff.

Rauchende Salzsäure, Acidum hydrochloricum fumans ist eine Salzsäure von 1,190 spez. Gewicht, entsprechend einem Gehalt von etwa 38 Prozent.

Trocknen Chlorwasserstoff erhält man wie folgt: Man läßt auf rauchende Salzsäure, die sich in einem Glaskolben oder einer Gasentwicklungsflasche befindet, aus einem Scheidetrichter tropfenweise konzentrierte Schwefelsäure einwirken. Das freiwerdende Chlorwasserstoffgas leitet man durch konzentrierte Schwefelsäure, die sich in einem Sicherheitsgefäße befindet, und fängt es auf (Fig. 360).

Identitätsnachweis der Salzsäure: 1. der eigentümlich stechende Geruch; 2. bringt man in die Nähe von Salzsäure einen mit Ammoniakflüssigkeit benetzten Glasstab oder Stöpsel, so entstehen dichte, weiße Nebel; 3. fügt man zu einer salzsäurehaltigen Flüssigkeit Silbernitratlösung, so entsteht ein weißer, käsiger Niederschlag, der in überschüssigem Ammoniak löslich ist.

Prüfung. Reine Salzsäure muß völlig frei von allen Beimengungen sein. Mit 10 T. Wasser verdünnte Säure darf auf Zusatz von Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden, da sonst Eisenchlorid zugegen ist. Die Bläuung wäre Berlinerblau.

Auf freies Chlor prüft man dadurch, daß man Salzsäure mit 5 Raumteilen Wasser verdünnt und etwas Jodkaliumstärkekleister hinzufügt. Es darf nicht sofort eine Blaufärbung, herrührend von entstandener Jodstärke, eintreten.

Eine Mischung aus 1 ccm Salzsäure mit 3 ccm Zinnchlorürlösung darf im Laufe einer Stunde keine dunklere Färbung annehmen, sonst ist Arsen zugegen. Die im Verhältnis 1 + 5 verdünnte Säure darf durch Baryumnitratlösung weder eine Fällung noch Trübung zeigen (Schwefelsäure), auch nicht durch Jodlösung verändert werden (Schweflige Säure).

Anwendung. Die reine Salzsäure findet außer ihrer großen chemischen Verwendung medizinische Anwendung sowohl innerlich als auch äußerlich; innerlich in kleinen Dosen von 0,25—0,50 g als die Verdauung förderndes, zugleich die übergroße Magensäurebildung verhinderndes Mittel; äußerlich zu Pinselungen bei Krupp, Mundfäule usw. usw. Rohe Salzsäure findet in der Technik in kolossalen Massen Verwendung: zur Chlorkalkfabrikation, zum Auffrischen gebrauchter Knochenkohle in den Zuckerfabriken (eine einzige Zuckerfabrik mittlerer Größe verbraucht jährlich 4—500 Ballons Säure), zum Ausziehen der Knochen bei der Leimbereitung, zur Darstellung des Chlorzinks und zahlloser anderer Chloride, zum Ausziehen armer Kupfererze usw. usw.

Versandt wird die Säure bei uns in Glasballons, während man in England zuweilen hölzerne Fässer verwendet, die innen mit einem Guttapercha-Überzug gedichtet sind.

Über den Transport von Säuren auf den Eisenbahnen siehe Anhang.

Tabelle über den Prozentgehalt der wässerigen Salzsäure an wasserfreier Chlorwasserstoffsäure nach Lunge u. Marchlewski.

Spez. Gewicht	Salzsäure-gehalt	Spez. Gewicht	Salzsäure-gehalt	Spez. Gewicht	Salzsäure-gehalt	Spez. Gewicht	Salzsäure-gehalt
1,200	39,11	1,155	30,55	1,110	21,92	1,055	11,18
1,195	38,16	1,152	29,95	1,105	20,97	1,050	10,17
1,190	37,23	1,150	29,57	1,100	20,01	1,045	9,16
1,185	36,31	1,145	28,61	1,095	19,06	1,040	8,16
1,180	35,30	1,1425	28,14	1,090	18,11	1,035	7,15
1,175	34,42	1,140	27,66	1,085	17,13	1,030	6,15
1,171	33,65	1,135	26,70	1,080	16,15	1,025	5,15
1,170	33,46	1,130	25,75	1,075	15,16	1,020	4,13
1,165	32,49	1,125	24,78	1,070	14,17	1,015	3,12
1,163	32,10	1,120	23,82	1,065	13,19	1,010	2,14
1,160	31,52	1,115	22,86	1,060	12,19	1,005	1,15

Sauerstoff und Sauerstoffwasserstoffverbindungen des Chlors.

Unterchlorigsäureanhydrid oder Chlormonoxyd.

Cl_2O ist ein rotgelbes explosibles Gas, das zu einer dunkelgelben Flüssigkeit verdichtet werden kann und sich in Wasser zu unterchloriger Säure, Acidum hypochlorosum, zu HClO löst. Diese

erhält man durch Schütteln von Chlorwasser mit gelbem Quecksilberoxyd und Destillation der entstandenen verdünnten Säure.

$$\underset{\text{Quecksilberoxyd}}{2\,HgO} + \underset{\text{Chlor}}{4\,Cl} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Quecksilberoxychlorid}}{Hg_2OCl_2} + \underset{\text{unterchlorige Säure.}}{2\,HClO}$$

$HClO$ ist eine stark oxydierende einbasische Säure, die leicht in Chlor, Chlorsäure, Wasser und Sauerstoff zerfällt und so bleichend wirkt und zwar besonders in Form ihrer Salze der Hypochlorite, die schon durch Kohlensäure zersetzt werden (Chlorkalk, Kalziumhypochlorit). Man stellt die Hypochlorite her durch Einleiten von Chlorgas in die Hydroxyde von Alkalimetallen und Alkalierdmetallen bei Anwendung von Kälte.

Identitätsnachweis. Salzsäure entwickelt ohne Anwendung von Wärme Chlorgas.

Unterchlorsäureanhydrid oder **Chlordioxyd** ClO_2 ist ein gelbes, leicht explodierbares Gas, das bei Anwendung von Kälte zu einer roten Flüssigkeit verdichtet wird.

Die **chlorige Säure** $HClO_2$ Acidum chlorosum ist nur in den Salzen, den Chloriten bekannt. Es ist eine einbasische Säure.

Chlorsäure $HClO_3$ Acidum chloricum ist nur in wässeriger Lösung und in den Salzen, den Chloraten bekannt.

Man gewinnt die wässerige Lösung durch Zersetzen des Baryumchlorats mit verdünnter Schwefelsäure.

$$\underset{\text{Baryumchlorat}}{Ba(ClO_3)_2} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} = \underset{\text{Baryumsulfat}}{BaSO_4} + \underset{\text{Chlorsäure.}}{2\,HClO_3}$$

Durch Konzentration der Lösung im Vakuum erhält man eine 40prozentige Lösung, die beim weiteren Erhitzen in Chlor, Sauerstoff und Überchlorsäure zerfällt. Es ist eine sirupdicke, farblose Flüssigkeit von saurem Geschmack, die gleich wie ihre Salze stark oxydierend wirkt. Die Salze sind in Wasser löslich. Brennbare oder leicht oxydierbare Stoffe entzünden sie explosionsartig schon beim Reiben oder Stoßen. Es dürfen derartige Stoffe niemals mit Chloraten zusammengerieben werden (Kaliumchlorat + Schwefel). Konzentrierte Schwefelsäure zersetzt die Chlorate unter Bildung des explosiven Unterchlorsäureanhydrids (ClO_2).

Identitätsnachweis. Mit Salzsäure erwärmt entwickeln die Chlorsäure und die Chlorate Chlor.

Überchlorsäure oder Perchlorsäure, Acidum perchloricum $HClO_4$ wird gewonnen durch Destillation des Kaliumperchlorats mit konzentrierter Schwefelsäure von etwa 95 %. In Wasser gelöst, ist sie sehr beständig, in wasserfreiem Zustande eine an der Luft rauchende Flüssigkeit und schon beim einfachen Aufbewahren stark explosiv. Sie wirkt nicht bleichend. Ihre Salze, die Perchlorate werden von Salzsäure und schwefliger Säure nicht zersetzt, wirken also nicht bleichend. Mit Schwefelsäure explodieren sie nicht.

† Jodum. Jodina. Jod. Jode sublimé.

J = 126,92. Molekulargewicht J_2 = 253.84. Einwertig.

Jod findet sich in der Natur in sehr kleinen Mengen im Meerwasser, in etwas größeren in den Meerpflanzen, namentlich in den Algen, auch in den Meerschwämmen; ferner in vielen Steinsalzlagern, einzelnen Mineralquellen, im rohen Chilisalpeter und in einzelnen Phosphoriten (natürlicher phosphorsaurer Kalk), doch niemals im freien Zustand, sondern immer an Alkalien gebunden. Es bildet grauschwarze, metallisch glänzende, trockene, tafel- oder blättchenförmige Kristalle von eigentümlichem, an Chlor erinnernden Geruch und herbem, scharfem Geschmack. Löslich in etwa 5500 T. Wasser von 15°, in 9 T. Weingeist, in 200 T. Glyzerin, auch in Äther und fetten Ölen mit brauner, jedoch in Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther und Chloroform mit violetter Farbe; sehr leicht ist es auch in Jodkaliumlösung löslich. Die Haut wird durch Jod braun gefärbt (durch Salmiakgeist leicht zu entfernen). Es verdampft bei jeder Temperatur, bei 114° schmilzt, bei etwa 200° siedet es und verwandelt sich in einen schweren, tief veilchenblauen Dampf. Die Dämpfe wirken ätzend und giftig auf den tierischen Organismus. Stärkekleister wird durch Jod, das auch nur eine Spur Jodwasserstoff enthält, wie es gewöhnlich der Fall ist, blau gefärbt. Jod hat eine schwächere Affinität als Chlor und Brom und wird von diesen aus seinen Wasserstoff- und Metallverbindungen verdrängt. Dagegen vertreibt Jod aus Sauerstoffverbindungen Chlor und Brom. Dargestellt wird es mit geringen Ausnahmen nur aus den Meerpflanzen und dem Chilisalpeter. Die Hauptgewinnungsländer sind Schottland, Irland, Frankreich (Departement Finisterre) und Südamerika. Hier sind es vor allem Chile und Peru, die in ihren großen Salpeterlagern bedeutende Mengen von Jodverbindungen aufgespeichert haben. Eine dort entstandene Konvention unter den Jodfabrikanten regelt die dortige Produktion und schreibt für den Weltmarkt die Preise vor. Sitz der Konvention ist Iquique mit Agenturen Glasgow, New-York und Hamburg. Auch Japan hat angefangen, bedeutende Mengen Jod aus der Asche von Strandpflanzen zu fabrizieren. Norwegen hat seine Fabrikation eingestellt, in Spanien dagegen, wo man sie schon früher betrieben, soll sie wieder aufgenommen sein. Die Herstellung aus den Algen und Tangen geschieht größtenteils in der Weise, daß man diese in tiefen Gruben verbrennt; die hierbei gewonnene, fest zusammengeschmolzene Asche, bei den Spaniern Barilla, bei den Franzosen Varec, in Schottland Kelp genannt, wird mit Wasser ausgelaugt und das darin enthaltene Natriumkarbonat, Natriumsulfat und Natriumchlorid zuerst durch Kristallisation entfernt. In der Mutterlauge befinden sich die Jod- und Bromsalze (Jodnatrium), und aus diesen wird das Jod noch verschiedenen Methoden ausgeschieden; entweder durch Destillation mit Schwefelsäure und Braunstein, wobei sich saures Natriumsulfat, Mangansulfat und Wasser bilden und sich das Jod in rohem, namentlich sehr wasserhaltigem Zustand in den vorgelegten birnförmigen Tonballons ansammelt, oder es wird durch eingeleitetes Chlor

ausgetrieben, wobei es sich fast pulverförmig abscheidet. Die Destillation mit Schwefelsäure und Braunstein geschieht in gußeisernen Kesseln, die mit Bleihelmen versehen sind. In den Helmen befinden sich zwei Bleirohre, die in zwei Reihen tönerner oder gläserner birnförmiger Vorlagen münden, die nicht gekühlt werden. Die Öffnung b im Helm dient dazu, um neue Mengen Jodlauge nachzufüllen. Das Jod verdichtet sich in den Vorlagen in blättrigen Kristallen (Fig. 361).

a) $2\,NaJ + MnO_2 + 3\,H_2SO_4 = MnSO_4$
Natriumjodid + Mangansuperoxyd + Schwefelsäure = Mangansulfat
$+ 2\,NaHSO_4 + 2\,H_2O + 2\,J$
+ Natriumbisulfat + Wasser + Jod.

b) $NaJ + Cl = NaCl + J$
Natriumjodid + Chlor = Natriumchlorid + Jod.

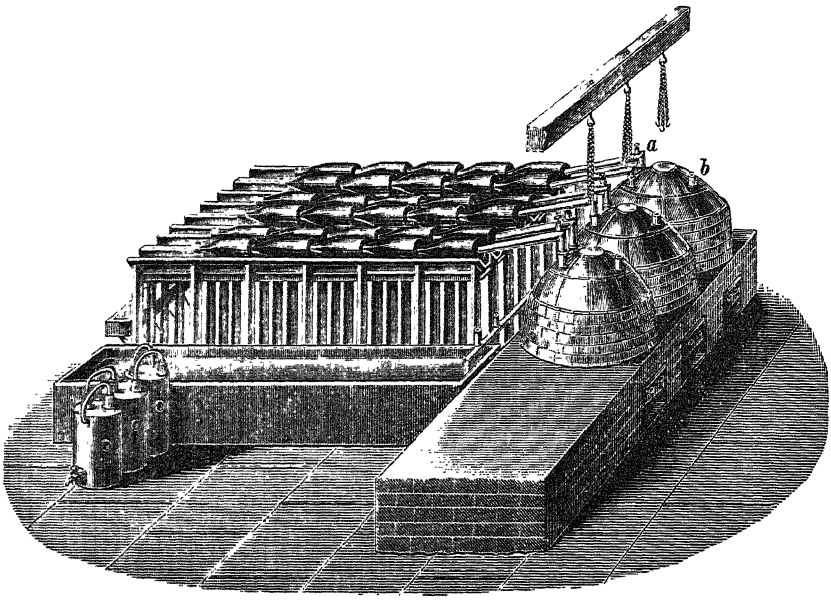


Fig. 361.
Jodgewinnung.

In neuerer Zeit hat man namentlich in Schottland angefangen, die Algen nicht zu verbrennen, sondern sie in geschlossenen Räumen durch überhitzte Dämpfe zu verkohlen. Die Kohle wird dann ausgelaugt und weiter auf Jod behandelt. Man erreicht hierbei eine größere Ausbeute, weil bei der Verbrennung immer ein Teil der Jodalkalien verflüchtigt wird, und hat noch den Vorteil, daß man Leuchtgas und andere Produkte der trockenen Destillation als Nebenprodukte gewinnt. In der Mutterlauge des Chilisalpeters befindet sich das Jod als Natriumjodat $NaJO_3$. Die Bereitung daraus geschieht entweder in der Weise, daß man das Jod durch schweflige Säure, welche Jod leicht abscheidet, ausfällt

$$2\,NaJO_3 + 5\,H_2SO_3 = 3\,H_2SO_4 + 2\,NaHSO_4$$
Natriumjodat + schweflige Säure = Schwefelsäure + Natriumbisulfat
$$+ H_2O + 2\,J$$
+ Wasser + Jod.

neuerdings aber noch mehr dadurch, daß man es an Kupfer bindet, indem man es durch eine mit schwefliger Säure versetzte Kupfersulfatlösung als Kupferjodür Cu_2J_2 ausfällt, das erhaltene unlösliche Jodkupfer trocknet und als solches in den Handel bringt oder durch Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure (siehe oben) weiter zerlegt. Das Roh-Jod wird durch Sublimation im Sandbade gereinigt (Jodum purum oder resublimatum) (Fig. 362).

Identitätsnachweis für Jod: 1. der eigentümliche Geruch; 2. die Bildung von blauen Dämpfen beim Erhitzen von freiem Jod; 3. die violette Färbung des Chloroforms durch Jod; 4. die Blaufärbung von Stärkekleister durch die kleinsten Spuren von freiem Jod.

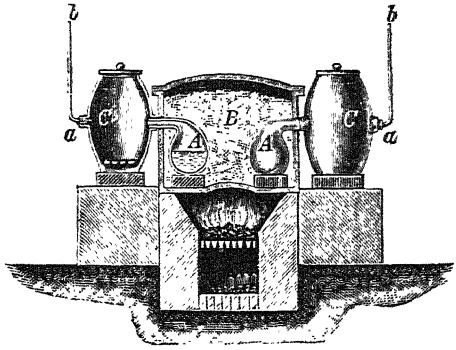


Fig. 362.
Jodsublimation. AA Tönerne Retorten. B Sandbad. C Vorlage zum Verdichten des Jods. a b Ableitungsrohr für die Wasserdämpfe.

In Jodverbindungen weist man Jod nach, indem man der Lösung etwas Chlorwasser (nicht im Überschuß, da sich sonst farbloses Chlorjod bildet) und Chloroform zusetzt und schüttelt. Das Chloroform wird violett gefärbt.

Reines Jod muß sich ohne jeden Rückstand verflüchtigen lassen.

Anwendung. Medizinisch für sich selten, in ganz kleinen Gaben innerlich gegen allerlei skrophulöse Leiden; äußerlich in Form von Tinctura Jodi zum Pinseln von Frostbeulen, als Desinfektionsmittel und in der Photographie. Technisch findet es sehr bedeutende Anwendung zur Darstellung der vielen Jodsalze, die in der Medizin und Photographie Verwendung finden. Auch in der Anilinfarbenfabrikation wird es zur Darstellung des sog. Jodgrüns benutzt.

Das Jod muß an einem kühlen Ort in sehr gut schließenden Glasgefäßen aufbewahrt werden. Korkstopfen sind zu vermeiden, weil sie vom Jod angegriffen werden. Am besten wird das Gefäß noch in ein zweites Gefäß eingestellt. Beim Wägen und Arbeiten damit sind alle metallenen Gerätschaften zu vermeiden, da sie ebenfalls vom Jod angegriffen werden.

Wasserstoffverbindungen des Jods.

Jod liefert gleichwie Chlor mit Wasserstoff nur die eine Verbindung Jodwasserstoff.

† Jodwasserstoff. Acidum hydrojodicum.

HJ = Molekulargewicht 127.93.

Ein farbloses, an der Luft rauchendes Gas, das sich durch Druck oder Kälte in eine Flüssigkeit überführen läßt und meist in wässeriger Lösung hergestellt wird.

Man leitet Schwefelwasserstoff in Wasser, worin Jod fein verrieben ist.

$$H_2S + 2J = 2HJ + S$$

Schwefelwasserstoff + Jod = Jodwasserstoff + Schwefel.

Die wässerige Säure wird an der Luft und bei Licht rasch braun, indem Wasser entsteht, Jod freigemacht wird, dieses aber in der noch vorhandenen Jodwasserstoffsäure in Lösung bleibt.

$$2HJ + O = J + H_2O$$

Jodwasserstoff + Sauerstoff = Jod + Wasser.

Wird als starkes Reduktionsmittel gebraucht.

Die Salze der Jodwasserstoffsäure heißen Jodide bezw. Jodüre.

Sauerstoff- und Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Jods.

Zu nennen sind Joddioxyd JO_2, ein gelbes in Wasser unlösliches Pulver, ferner J_2O_5 Jodpentoxyd oder Jodsäureanhydrid, ein weißes Pulver, das beim Erhitzen auf 300° in Jod und Sauerstoff zerfällt und die unterjodige Säure HJO Acidum hypojodicum, die schwach bleichende Wirkung hat. Ihre Salze heißen Hypojodite.

Jodsäure, Acidum jodicum HJO_3 bildet farblose in Wasser lösliche Kristalle. Ihre Salze heißen Jodate.

Identitätsnachweis. Man weist die Jodsäure in ihren Verbindungen nach durch Vermischen der mit Salzsäure angesäuerten Lösung mit einigen Tropfen schwefliger Säure, es wird Jod ausgeschieden.

Überjodsäure, Acidum perjodicum. HJO_4 kommt nur als Hydrat vor, als $HJO_4 + 2H_2O$. Bildet farblose Kristalle. Man bezeichnet sie auch als Orthoüberjodsäure, die in ihren Verbindungen fünfbasisch ist, $JO(OH)_5$, im Gegensatz zur Metaüberjodsäure, die einbasisch, aber nur in ihrer Silberverbindung $AgJO_4$ bekannt ist.

† Bromum. Brom. Brome. Murides.

Br. 79,92. Molekulargewicht Br_2 = 159,84. Einwertig.

Es gehört zur Gruppe der sog. Halogene, gleich dem Chlor, Jod und Fluor, wird durch Chlor aus seiner Wasserstoff- und den Metallverbindungen ausgetrieben und findet sich in der Natur nicht frei, sondern stets gebunden in kleinen Mengen als Bromnatrium und Brommagnesium als ein fast ständiger Begleiter des Chlornatriums im Meer-

wasser, Solquellen, Salzlagern, Salzpflanzen usw. In besonders großen Mengen findet es sich, außer in einigen nordamerikanischen Salzlagern, als Brommagnesium bei Staßfurt und Leopoldshall im sog. Abraumsalz; dort wird es jetzt in großen Quantitäten fabriziert, indem man es durch freies Chlor aus seinen Verbindungen abscheidet:

$$MgBr_2 + 2\,Cl = MgCl_2 + 2\,Br$$
$$\text{Brommagnesium} + \text{Chlor} = \text{Chlormagnesium} + \text{Brom}.$$

oder indem man durch die Salzlösungen den elektrischen Strom leitet. Ferner in Chile und Peru aus den Mutterlaugen des Chilesalpeters, in dem es sich neben Jodverbindungen in bedeutenden Mengen vorfindet.

Dunkelrotbraune, in dünnen Schichten hyazinthrote Flüssigkeit von durchdringendem, die Atmungswerkzeuge stark angreifendem Geruch.

Bei jeder Temperatur stößt die Flüssigkeit braune Dämpfe aus; bei -24^0 erstarrt reines, bei $-7{,}5^0$ wasserhaltiges Brom zu dunkeln, metallisch glänzenden, jodähnlichen Kristallschuppen: bei 63^0 siedet es. Spez. Gew. 2,980. Es löst sich in 33 T. Wasser von 15^0, leicht in Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff und Chloroform mit tiefrotgelber Farbe.

Brom wirkt ungemein ätzend und zerstörend auf alle organischen Substanzen ein. Mit Metallen verbindet sich Brom zu Bromüren und Bromiden.

Identitätsnachweis. Wird aus gelösten Brommetallen das Brom durch wenig Chlorwasser frei gemacht und die nun gelb gefärbte Flüssigkeit mit etwas Schwefelkohlenstoff oder Chloroform geschüttelt, so färben sich diese gelb bis rotgelb.

Anwendung findet es medizinisch nur ziemlich selten in wässeriger Lösung als Aqua Bromi in ähnlicher Weise wie das Chlorwasser. Neuerdings ist es wegen seiner stark desinfizierenden Wirkung, namentlich zur Zerstörung der Keimpilze in der Luft der Krankenzimmer usw. empfohlen werden. Es dient ferner zur Darstellung verschiedener Bromverbindungen zu medizinischen und photographischen Zwecken und endlich in bedeutenden Mengen in der Teerfarbenindustrie, wo es vielfach das teurere Jod ersetzt.

Für Desinfektionszwecke kommt Brom mit Kieselgur verarbeitet in Würfeln oder Stäbchen, Bromum solidificatum, in den Handel.

Es muß stets in starken Glasflaschen mit gutschließenden Glasstöpseln, gedichtet mit geschmolzenem Wachs oder Schellack, an kühlem Ort aufbewahrt werden. Beim Versand müssen die Flaschen zwischen Sägespäne in starke Kisten verpackt sein. Dampfschiffe nehmen das Brom nicht flüssig, sondern nur von Kieselgur aufgesogen zur Verfrachtung an.

Wasserstoffverbindung des Broms.

Brom gibt gleich wie Chlor und Jod nur eine Wasserstoffverbindung, den Bromwasserstoff oder die Bromwasserstoffsäure.

**Bromwasserstoff. Acidum hydrobromicum.

HBr. Molekulargewicht 80,93.

Die Bromwasserstoffsäure HBr kann man aus gepulvertem Bromkalium herstellen, indem man es in einer tubulierten Retorte, die mit einer Vorlage versehen ist, mit verdünnter Schwefelsäure im Sandbade erwärmt und solange destilliert, bis der Rückstand fest wird. Darauf wird rektifiziert. Gewöhnlich stellt man sie aber aus Phosphortribomid und Wasser her.

$$PBr_3 + 3H_2O = 3HBr + H_3PO_3$$

Phosphortribromid + Wasser = Bromwasserstoff + phosphorige Säure.

Oder indem man Schwefelwasserstoff in gesättigtes Bromwasser einleitet

$$H_2S + 2Br = 2HBr + S$$

Schwefelwasserstoff + Brom = Bromwasserstoff + S.

Mit Luft zusammengebracht, bräunt sich die Säure unter Abscheidung von Br.

$$2HBr + O = H_2O + 2Br$$

Bromwasserstoff + Sauerstoff = Wasser + Brom.

Es ist ein farbloses Gas, dem Chlorwasserstoff ähnlich, kommt aber gewöhnlich in wässeriger Lösung mit einem Gehalt von 25% HBr in den Handel. Die Salze heißen Bromide. Anwendung gegen Epilepsie und bei Keuchhusten. Außerdem in der Analyse.

Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Broms.

Unterbromige Säure, Acidum hypobromicum HBrO. Nur in Lösung als gelbe wässerige Flüssigkeit, die bleichend wirkt. Die Salze heißen Hypobromite. Sie werden wie die Hypochlorite hergestellt, gleichen ihnen auch in ihren Eigenschaften.

Bromsäure, Acidum bromicum $HBrO_3$. Eigenschaften und Darstellung gleichwie bei Chlorsäure. Die Salze heißen Bromate.

Fluorum. Fluor.

F 19. Molekulargewicht $F_2 = 38$.

Fluor ist ein gelbgrün gefärbtes Gas von unangenehmem Geruch. Alkohol, Äther, Benzol, Terpentinöl oder ein Stück Kork mit Fluor zusammengebracht, entzünden sich sofort. Erwärmtes Eisen verbrennt unter Funkensprühen. Es kommt vor allem in der Natur mit Kalzium als Fluorkalzium, Kalziumfluorid vor, in dieser Verbindung auch in dem Schmelz der Zähne, in den Knochen und in der Milch. Ferner als Kryolith $6NaF + Al_2F_6$. Bei -187^0 verflüssigt sich Fluor zu einer hellgelben Flüssigkeit. Diese greift Glas nicht mehr an. Mit Wasserstoff verbindet es sich schon im Dunkeln unter Explosionserscheinung zu Fluorwasserstoff. Aus Brom-, Jod- und geschmolzenem Chorkalium werden durch Fluor, Brom, Jod und Chlor freigemacht. Wasser wird durch Fluor schon bei gewöhnlicher Temperatur in Fluor-

wasserstoff und ozonisierten Sauerstoff übergeführt. Es ist durch Elektrolyse von wasserfreier fluornatriumhaltiger Fluorwasserstoffsäure hergestellt worden.

Wasserstoffverbindung des Fluors.

† Acidum hydrofluóricum. Fluorwasserstoffsäure. Flußsäure. Acide hydrofluorique. Hydrofluoric Acid.

HF. Molekulargewicht 20.008.

Farblose, ätzende Flüssigkeit von scharfem, stechendem Geruch; sie stößt an der Luft weiße Dämpfe aus; Glas greift sie derartig an, daß sie nicht in gläsernen Gefäßen, sondern in Flaschen aus Guttapercha oder Blei aufbewahrt werden muß. Sie besteht aus einer verschieden starken Lösung des farblosen Fluorwasserstoffgases in Wasser und wird bereitet, indem man ein Gemenge von gepulvertem Flußspat (s. d.) mit stärkster Schwefelsäure in Platin- oder Bleigefäßen erhitzt und den entstehenden Fluorwasserstoff in eine U förmige, mit Wasser zum Teil gefüllte und stark gekühlte Vorlage aus Blei oder Guttapercha leitet.

$$\begin{array}{ccccccc} CaF_2 & + & H_2SO_4 & = & CaSO_4 & + & 2\,HF \\ \text{Fluorkalzium} & + & \text{Schwefelsäure} & = & \text{Kalziumsulfat} & + & \text{Fluorwasserstoff.} \end{array}$$

Die Flußsäure dient in der Technik zum Ätzen des Glases, da sie diesem einen Teil seiner Kieselsäure entzieht und Fluorsilizium SiF_4 bildet.

$$\begin{array}{ccccccc} SiO_2 & + & 4\,HF & = & SiF_4 & + & 2H_2O \\ \text{Kieselsäureanhydrid} & + & \text{Fluorwasserstoff} & = & \text{Fluorsilizium} & + & \text{Wasser.} \end{array}$$

Die Anwendung ist hier genau dieselbe wie beim Kupferstich; die betreffenden Glasgegenstände werden zuerst mit einem Lacküberzug versehen, in diesen die Zeichnung eingraviert und die freigelegten Glasstellen mit der Säure abgeätzt. Es kann ein solches Ätzen auch durch dampfförmigen Fluorwasserstoff geschehen, indem man in einem bleiernen Gefäß Flußspatpulver mit konzentrierter Schwefelsäure zu einem Brei anrührt und im Sandbade ein wenig erwärmt. Die zu gravierende Glasplatte wird als Deckel über das Bleigefäß gelegt und einige Stunden den Dämpfen ausgesetzt. Die Flußsäure wirkt antiseptisch, wird deshalb bei der Spiritusfabrikation und anderen Gärungsverfahren in kleinen Mengen zugesetzt, um gewisse Bakterien abzutöten, z. B. die Milchsäurebakterien.

Bei dem Arbeiten mit Flußsäure ist größte Vorsicht anzuwenden, weil nicht nur die wässerige Lösung, sondern auch besonders die Dämpfe äußerst ätzend auf die Haut und Respirationsorgane wirken.

Identitätsnachweis. Um Fluor nachzuweisen, erwärmt man den zu untersuchenden Körper in einem Platintiegel mit starker Schwefelsäure. Auf den Tiegel legt man eine mit Wachs überzogene Glasplatte, in die man Schriftzeichen eingraviert hat. Nach einiger Zeit der Erwärmung entfernt man die Wachsschicht, die Schriftzeichen werden auf der Glasplatte eingeätzt sein.

Oder man erwärmt mit Schwefelsäure und bringt in das entweichende Gas einen Glasstab mit einem daran hängenden Wassertropfen. Ist Fluor zugegen, so scheidet sich Kieselsäure aus, die das Wasser trübt. Es beruht dies darauf, daß das aus dem Glase entstandene Fluorsilizium durch Wasser in Kieselfluorwasserstoffsäure und weiße Kieselsäure, sogen. Metakieselsäure zersetzt wird.

$$3\,SiF_4 + 3\,H_2O = 2H_2SiF_6 + H_2SiO_3.$$

Gruppe des Schwefels.

Hierzu gehören die Elemente Schwefel S, Selen Se und Tellur Te. Sie verhalten sich in ihren chemischen Eigenschaften sehr ähnlich und treten 2, 4 und 6wertig auf.

Sulfur. Schwefel. Soufre.

S 32,07. Molekulargewicht $S_2 = 64{,}14$.

Zwei-, vier- und sechswertig.

Der Schwefel besitzt in seinem gewöhnlichen Zustand eine blaßgelbe Farbe, die bei -50^0 fast verschwindet. Er ist hart, leicht zu pulvern, in reinem Zustand geruch- und geschmacklos; unlöslich in Wasser, wenig löslich in absolutem Alkohol und Äther, Benzol, Steinkohlenteeröl, konzentrierter Essigsäure, ferner löslich in ätherischen und fetten Ölen (Schwefelbalsam), leicht löslich in Schwefelkohlenstoff. Er wird beim Reiben negativ elektrisch, schmilzt bei 111^0—115^0 zu einer dünnen, hellgelben Flüssigkeit, bei 160^0 wird er dickflüssiger und dunkelgelb, bei 240^0—260^0 sehr zäh und rotbraun. Wenn man ihn in diesem Zustand durch Eintauchen in Wasser rasch abkühlt, bleibt er mehrere Tage weich und läßt sich, da er später wieder hart und kristallinisch wird, zur Herstellung ganz vorzüglich scharfer Abdrücke benutzen. Über 360^0 wird er wieder dünnflüssig und verwandelt sich bei 450^0, nach anderen bei 420^0, in dunkelrotbraune Dämpfe, die sich, rasch abgekühlt, zu feinem Schwefelpulver verdichten (Sulfur sublimatum). An der Luft verbrennt er mit blauer Flamme zu Schwefeldioxyd, Schwefligsäureanhydrid.

Der Schwefel ist polymorph, d. h. er kann in verschiedenen Formen auftreten. Wird er in amorphem Zustand langsam abgekühlt, so kristallisiert er in braungelben, schiefen rhombischen Säulen, aus seinen Lösungen dagegen in blaßgelben, oktaedrischen Kristallen. Auch der natürlich vorkommende kristallisierte Schwefel und der sublimierte sind oktaedrisch. Die verschiedenen Formen des Schwefels bedingen auch eine verschiedene Löslichkeit besonders in Schwefelkohlenstoff.

Die Verbindungen des Schwefels werden je nach der vorhandenen Menge als Sulfüre, Sulfide und Polysulfide bezeichnet oder als Einfach-, Zweifach usw. Schwefelverbindung oder als Mono-, Di-, Penta-Sulfid z. B. FeS = Einfach Schwefeleisen, FeS_2 Eisendisulfid, CaS_5 Kalziumpentasulfid.

Er kommt in den Handel als Sulfur griseum. S. totum. S. sublimatum, S. lotum und S. praecipitatum. In der Natur findet er sich in großen Massen, teils gediegen in mehr oder weniger reinem Zustand, mit Erde gemischt, teils verbunden mit Metallen als sog. Kiese, Glanze oder Blenden, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Schwefelblende usw., teils verbunden mit Sauerstoff, in Form schwefelsaurer Salze in zahllosen Mineralien. Ferner in Verbindung mit Wasserstoff als Schwefelwasserstoff in den vulkanischen Gasen. Seine Gewinnung ist sehr verschieden, je nach den Stoffen, die dazu verwandt werden. Denn während früher nur der natürlich vorkommende Schwefel und die Schwefelkiese verarbeitet wurden, benutzt man jetzt eine große Menge schwefelhaltiger Abfallprodukte, wie sie bei den verschiedensten chemischen Operationen vorkommen, zur Wiedergewinnung des Schwefels.

1. Gewinnung aus natürlich vorkommendem Schwefel. Gediegener Schwefel findet sich vor allem als vulkanisches Sublimat, teils an den Kratern verschiedener Vulkane, teils in Gängen und Spalten des vulkanischen Gesteins, namentlich in Italien in der Romagna und auf Sizilien, ferner in Amerika, auf Island, Spanien, Griechenland u. a.; endlich in dünneren Schichten eingesprengt in Gips, Tonmergel, auf Stein- und Braunkohlenflözen, seltener im Schiefer. Während früher Italien fast ganz Europa mit Schwefel versorgte, hat in den letzten Jahren die Gewinnung in Italien nachgelassen, dafür gewinnt der amerikanische Schwefel, der Louisianaschwefel, immer mehr an Bedeutung.

Die Gewinnung des Schwefels ist sehr einfach, wenn es sich um mehr oder weniger reines Material handelt, wie solches in der Romagna oder auf Sizilien in Gesteinsgängen gebrochen wird. Hier (in der Romagna) schmilzt man den Schwefel in eisernen Kesseln, schöpft das mitgebrachte Gestein aus und läßt den geschmolzenen Schwefel in steinerne Gefäße ablaufen. Oder (auf Sizilien) man macht große Vertiefungen, die einen Durchmesser von 10 m haben und 2,5 m Tiefe, sogenannte Calcaroni. Diese Gruben kleidet man mit Gipsmauern aus und gibt dem Boden eine starke Schrägung nach einer Seite bis zur Gipswand, die man hier durchbohrt. Nun werden die Calcaroni mit dem schwefelhaltigen Material gefüllt und die so gebildeten Haufen mit ausgebranntem Material bedeckt. Die Haufen werden von unten angezündet und der geschmolzene Schwefel fließt an der tiefsten Stelle durch die Öffnung der Gipsmauer ab und wird dann in Formen gegossen. Nach dem Erkalten wird er in Stücke zerschlagen und als Rohschwefel an die Raffinerien gesandt. Handelt es sich um schwefelärmere Gesteine, so wird er aus diesen entweder durch Destillation oder durch Aussaigern gewonnen. Das letztere geschieht aus tönernen, schräg nach unten gerichteten Röhren, die an ihrer oberen Öffnung mittels einer Steinplatte geschlossen, an ihrer unteren mit einer siebartig durchlöcherten Tonplatte versehen sind; durch diese läuft der geschmolzene Schwefel in untergestellte Gefäße ab. Ganz arme Gesteine werden zuweilen, wie es z. B. in einem schwefelhaltigen Mergellager bei Krakau geschieht, mit Schwefelkohlenstoff extrahiert.

Der Verlust an diesem soll dabei nur $^1/_4$ bis $^1/_2$ % betragen und der gewonnene Schwefel ist von vornherein absolut rein.

Der gewonnene Rohschwefel wird nun durch Destillation gereinigt und entweder auf geschmolzenen bezw. Stangenschwefel, Sulfur citrinum, Sulfur citrinum in bacillis oder auf Schwefelblumen, sublimierten Schwefel, Sulfur sublimatum, Flores Sulfuris verarbeitet. Im ersteren Falle wird die Kammer, in welche die Schwefeldämpfe eingeleitet werden, nicht gekühlt, sondern auf einer Temperatur von über 115° erhalten. Der Schwefel verdichtet sich hierbei in flüssiger Form und sammelt sich am Boden der Kammer an, von wo er von Zeit zu Zeit durch eine Öffnung abgelassen und

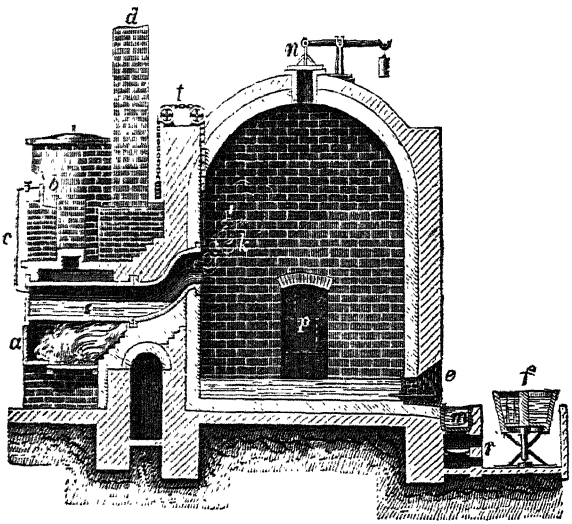


Fig. 363.

a Flammenfeuer. b gußeiserner Zylinder. c Röhrenleitung. d Schornstein. k Kanal, der die Schwefeldämpfe in die gemauerte Kammer leitet. p Tür zum Herausnehmen der Schwefelblüten. e Abflußöffnung für geschmolzenen Schwefel. m Schwefelreservoir. f Formapparat für Stangenschwefel.

in Stangen geformt wird. Fein gemahlen wird dieser Schwefel, der frei ist von Schwefeldioxyd, als Sulfur citrinum pulveratum zu Feuerwerkskörpern verwendet. Taucht man Papier- oder Leinenstreifen oder Bindfaden in geschmolzenen Stangenschwefel, so erhält man nach dem Erkalten die Schwefelbänder bezw. Schwefelfaden, Sulfur in foliis, bezw. Sulfur in filis. Sollen Schwefelblumen hergestellt werden, so wird die Verdichtungskammer kühl gehalten. Der Schwefel fällt nun in ungemein kleinen Partikelchen pulverförmig nieder und wird von Zeit zu Zeit durch eine zu diesem Zwecke angebrachte Tür ausgeschaufelt. Der Retortenrückstand, der 10—20 % des angewandten Rohschwefels beträgt und immer noch viel Schwefel enthält, wurde früher als Sulfur griseum, grauer Schwefel oder als Sulfur caballinum, Roßschwefel in gepulvertem Zustand in den Handel gebracht (s. Fig. 363).

In Louisiana gewinnt man den Schwefel dadurch, daß man ein oben 30 cm, unten 20 cm weites Rohr bis zum Grunde der Schwefelschicht eintreibt. In dieses Rohr wird ein zweites und wiederum in dieses ein drittes Rohr geschoben. Nun läßt man in den Zwischenraum, der vom ersten zum zweiten Rohr gebildet wird, sehr stark erhitztes Wasser fließen; das Wasser tritt durch eine seitliche Öffnung aus und bringt den Schwefel zum Schmelzen. In das mittlere Rohr bringt man unter starkem Druck heiße Luft, diese treibt den geschmolzenen Schwefel durch eine unten befindliche Öffnung in den Zwischenraum der von dem zweiten und dritten Rohre gebildet wird, in die Höhe. Man fängt ihn in Holzkästen auf und läßt ihn erkalten. Man erhält so gleich einen sehr reinen Schwefel (Fig. 364).

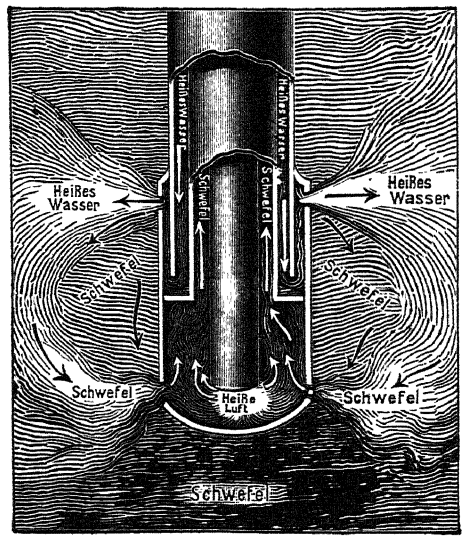


Fig. 364.
Schwefelgewinnung in Louisiana.

2. Gewinnung des Schwefels aus seinen Metallverbindungen. Hierzu dient fast immer der Schwefelkies FeS_2. Aus ihm läßt sich durch Erhitzen im geschlossenen Raum ein Teil Schwefel abtreiben, so daß eine schwefelärmere Verbindung zurückbleibt, die zur Vitriolfabrikation weiter verwandt wird.

$$3\,FeS_2 = Fe_3S_4 + 2\,S.$$

Die Gewinnung geschieht aus oben beschriebenen schräg liegenden Tonröhren. Der aus den Kiesen gewonnene Schwefel ist stets arsenhaltig und zwar oft sehr bedeutend, man hat z. B. im spanischen Schwefel, bis zu 0,9 % gefunden.

3. Gewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen. Seit einigen Jahrzehnten hat man angefangen, die kolossalen Quantitäten Schwefel, die in den bis dahin unverwertbaren Sodarückständen enthalten sind, wiederzugewinnen, zu regenerieren, wie der technische Ausdruck lautet. Die Sodarückstände (s. Artikel Soda) bestehen hauptsächlich aus dem in Wasser völlig unlöslichen Kalziumoxysulfid, einer Verbindung von Kalziumoxyd mit Schwefelkalzium. Die verschiedenen Methoden zielen nun sämtlich zuvörderst darauf hin, die unlöslichen Schwefelverbindungen in lösliche umzuwandeln. Dies geschieht, indem man die noch feuchten und wieder angefeuchteten Rückstände längere Zeit der Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft aussetzt, indem man sie entweder in lockere Haufen schichtet, anfeuchtet und einige Wochen sich selbst überläßt, oder indem man sie in hohe

Bottiche und zwar auf in diesen befindliche Siebboden bringt und von unten heiße feuchte Luft durchstreichen läßt. Hierdurch erreicht man die Oxydation, zu der man bei dem älteren Verfahren Wochen braucht, in 8—10 Stunden und hat noch den Vorteil, daß man die Masse in denselben Bottichen auslaugen kann. Das Endresultat der Oxydation sind Kalziumpolysulfide, meist 4- oder 5fach Schwefelkalzium CaS_4 oder CaS_5, neben unterschwefligsaurem Kalzium. Beide sind in Wasser löslich und werden ausgelaugt; der gewonnenen Lauge wird dann eine durch Erfahrung feststehende Menge Salzsäure zugefügt. Hierdurch tritt eine doppelte Umsetzung ein. Zuerst wird das 5fach Schwefelkalzium in der Weise zersetzt, daß sich Chlorkalzium bildet, 4 Atome Schwefel ausgefällt werden und 1 Atom sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Schwefelwasserstoff, H_2S, verbindet. Dann bildet sich aus dem unterschwefligsauren Kalzium und der Salzsäure ebenfalls Chlorkalzium, und unterschweflige Säure wird frei. Diese zerfällt aber sofort in freien Schwefel und Schwefligsäureanhydrid, Schwefeldioxyd, SO_2, und letzteres setzt sich dann mit dem vorher entstandenen Schwefelwasserstoff um in freien Schwefel und Wasser.

I	$2\,CaS_5$	+	$4\,HCl$	=	$2\,H_2S$	+	$8\,S$	+	$2CaCl_2$		
	Fünffachschwefelkalzium	+	Salzsäure	=	Schwefelwasserstoff	+	Schwefel	+	Chlorkalzium		
II	CaS_2O_3	+	$2HCl$	=	SO_2	+	S	+	H_2O	+	$CaCl_2$
	Unterschwefligsaures Kalzium	+	Salzsäure	=	Schwefligsäureanhydrid	+	Schwefel	+	Wasser	+	Chlorkalzium
III	$2\,H_2S$	+	SO_2	=	$3\,S$	+	$2\,H_2O$				
	Schwefelwasserstoff	+	Schwefligsäureanhydrid	=	Schwefel	+	Wasser.				

Bei richtig geleiteter Operation wird also der ganze Schwefel ausgefällt, ohne daß die lästigen Gase von Schwefelwasserstoff und Schwefligsäureanhydrid auftreten.

Ein anderes Verfahren, das in England viel angewandt wird, ist das nach Claus-Chance. Hierbei läßt man auf die in Wasser fein verteilten Sodarückstände Kohlensäureanhydrid einwirken. Neben dem ausgeschiedenen Kalziumkarbonat wird Schwefelwasserstoffgas frei, das man unter mäßigem Luftzutritt verbrennt und den entstehenden Schwefeldampf kondensiert.

H_2S	+	O	=	H_2O	+	S	
Schwefelwasserstoff	+	Sauerstoff	=	Wasser	+	Schwefel.	

4. Gewinnung des Schwefels aus den Gaswässern. Bei der Bereitung von Leuchtgas aus Steinkohlen bildet sich als höchst lästiges Nebenprodukt eine große Menge von Schwefelwasserstoff. Er wird in neuerer Zeit dadurch aus dem Gas entfernt, das man es durch feuchtes Eisenoxydhydrat streichen läßt. Dieses bindet allen Schwefel des Schwefelwasserstoffs; aus dem entstandenen Schwefeleisen wird, namentlich in England, der Schwefel durch Röstung wiedergewonnen, meist allerdings in Form von Schwefeldioxyd, Schwefligsäureanhydrid, das auf Schwefelsäure weiter verarbeitet wird.

5. Gewinnung des Schwefels durch Zusammenbringen von schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff. Wie wir schon bei Nr. 3 gesehen haben, setzen sich diese beiden um in freien Schwefel und Wasser. Schwefelwasserstoff tritt aber in sehr großen Mengen bei technischen Operationen auf, z. B. bei der Sodabereitnng nach dem Weldonschen Verfahren, wo man Schwefelnatrium durch Kohlensäure bei Gegenwart von Wasser zersetzt. Der hierbei entweichende Schwefelwasserstoff wird in verdünnte schweflige Säure geleitet: aller Schwefel wird aus beiden Verbindungen niedergeschlagen.

$$2\,H_2S + H_2SO_3 = 3\,H_2O + 3\,S$$

Schwefelwasserstoff + schweflige Säure = Wasser + Schwefel.

Diese Methode benutzt man z. B. auch in den schottischen Jodfabriken, wo Jod aus Kelp gewonnen wird. Hierin finden sich große Mengen von Schwefelverbindungen, die man auf diese Weise verwertet. So soll eine einzige schottische Jodfabrik jährlich 1000 dz Schwefel auf diese Weise als Nebenprodukt gewinnen.

Der nach den Methoden 1 und 2 gewonnene Schwefel ist selbst nach der Destillation oder Sublimation niemals völlig rein. namentlich nicht frei von Spuren von Arsen, während der nach 3 aus den Sodarückständen durch Fällung gewonnene Schwefel sich auf einfache Weise sehr leicht völlig rein herstellen läßt. Man bringt den ausgefällten Schwefel breiförmig unter Zusatz von ein wenig Kalkmilch in einen Kessel und leitet auf 115°—120° überhitzte Dämpfe ein. Der Schwefel schmilzt, alles anhängende Chlorkalzium wird im Wasser gelöst, Spuren von schwefliger Säure durch den Kalk gebunden und etwa vorhandenes Schwefelarsen durch die Kalkmilch ebenfalls in Lösung gebracht. Der gewonnene Schwefel ist also chemisch rein.

Sulfur lotum oder **depuratum.** Gewaschener Schwefel. Soufre sublimé lavé.

Aller sublimierter Schwefel, die sog. Schwefelblumen, Flores Sulfuris oder Sulfur sublimatum, enthalten anhängende, schweflige Säure, die sich mit der Zeit in Schwefelsäure verwandelt, und meist auch Spuren von Schwefelarsen As_2S_3. Aus diesem Grunde ist der Schwefel etwas feucht und klümperig. Um den Schwefel von diesen Verunreinigungen zu befreien, wird er auf je 100 T. mit 70 T. Wasser und 10 T. Ammoniakflüssigkeit gemischt, nach 24 stündigem Stehen auf einen Spitzbeutel gebracht, völlig ausgewaschen und bei einer 30° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet. Die Schwefelsäure wird als lösliches Ammoniumsulfat $(NH_4)_2SO_4$ gebunden und das Schwefelarsen in lösliches Ammoniumarsenit $(NH_4)_3AsO_3$ und Ammoniumsulfarsenit $(NH_4)_3AsS_3$ übergeführt.

$$H_2SO_4 + 2\,NH_4OH = (NH_4)_2SO_4 + 2\,H_2O$$

Schwefelsäure + Ammoniumoxydhydrat = Ammoniumsulfat + Wasser

$$As_2S_3 + 6\,NH_4OH = (NH_4)_3AsO_3 + (NH_4)_3AsS_3 + 3\,H_2O$$

Schwefelarsen + Ammoniumoxydhydrat = Ammoniumarsenit + Ammoniumsulfarsenit + Wasser.

Er stellt in diesem Zustand ein völlig geruch- und geschmackloses, blaßgelbes Pulver dar, das angefeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röten darf.

Prüfung. 1 T. Sulfur lotum mit 20 T. Salmiakgeist, der auf 30°—40° angewärmt ist, angemengt und einige Stunden unter öfterem Umschütteln beiseite gestellt, muß ein Filtrat liefern, das nach dem Ansäuern mit Salzsäure, auch nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser, nicht gelb gefärbt wird (Abwesenheit von Arsen).

Der gereinigte Schwefel muß stets genommen werden, einmal wenn es sich um den inneren Gebrauch für Menschen handelt, ferner auch zur Herstellung von Feuerwerkskörpern, die Salpeter oder chlorsaures Kalium enthalten; denn die Schwefelsäure, die in ungewaschenen Schwefelblumen stets vorhanden ist, wirkt zersetzend auf das chlorsaure Kalium, so daß eine Selbstentzündung der Mischung eintreten kann.

Sulfur praecipitátum. Lac Súlfuris. Gefällter Schwefel. Schwefelmilch. Soufre précipité.

Gefällter Schwefel stellt ein sehr feines, weißgelbliches bis höchstens gelblichweißes Pulver dar, zuweilen mit einem Stich ins Graue; er ist geruch- und geschmacklos; nur feuchte Schwefelmilch riecht nach längerem Aufbewahren nach Schwefelwasserstoff. Da er vollkommen amorph ist, so knirscht er nicht, wenn man ihn zwischen den Fingern drückt, wie dies der sublimierte Schwefel tut. Erhitzt muß er mit Hinterlassung eines sehr geringen Rückstandes unter Entwicklung von stechenden Dämpfen von Schwefeldioxyd verbrennen. Die englische Schwefelmilch hinterläßt hierbei sehr große Mengen Kalziumsulfat, weil dort die Zersetzung des Schwefelkalziums nicht mit Salzsäure, sondern mit Schwefelsäure geschieht.

Darstellung. Zuerst bereitet man, wenn nicht andere Schwefelverbindungen als Abfallprodukte zu Gebote stehen, das 5fach Schwefelkalzium, das Kalziumpentasulfid (CaS_5), durch längeres Kochen von Kalkmilch mit Schwefelblumen und zersetzt dieses Präparat, nachdem die Lösung völlig geklärt ist, mittels Salzsäure, indem man diese in sehr dünnem Strahl unter fortwährendem Umrühren langsam zusetzt und mit dem Zumischen nur so lange fortfährt, bis die braungelbe Farbe der Flüssigkeit ganz verschwunden ist. Jetzt ist nur noch Einfach-Schwefelkalzium CaS bezw. Schwefelkalziumhydrat $Ca(SH)_2$ in Lösung und dieses würde sich durch weiteren Zusatz von Salzsäure in Chlorkalzium und Schwefelwasserstoff zersetzen. In der Praxis wird die jetzt Einfach-Schwefelkalzium CaS bezw. Schwefelkalziumhydrat $Ca(SH)_2$ enthaltende Lauge jedoch nicht weiter durch Salzsäure ersetzt, sondern zur Bereitung neuer Mengen von 5 fach Schwefelkalzium benutzt. Es geschieht dies durch erneutes Kochen mit Schwefel. Beim Ausfällen beobachtet man die Eigentümlichkeit, daß der zuerst gefällte Schwefel fast so gelb ist wie der gewöhnliche, und erst die späteren Mengen immer weißer ausfallen.

Er muß gut getrocknet in festschließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

$$2\,CaS_5 + 2\,HCl = CaCl_2 + 8\,S + Ca(SH)_2$$

Fünffach Schwefelkalzium + Salzsäure = Chlorkalzium + Schwefel + Schwefelkalziumhydrat.

Anwendung. Medizinisch wird der Schwefel innerlich als gelinde abführendes Mittel, namentlich bei Hämorrhoidalleiden, ferner als gelinde reizendes Mittel bei katarrhalischen Leiden (Zusatz zum Pulv. Liquir. comp.) benutzt; für diese Zwecke verwendet man nur Sulfur lotum. Äußerlich braucht man ihn in Salbenform gegen Krätze und Hautausschläge. Überhaupt gilt er als ein Gift für die kleinen tierischen und pflanzlichen Parasiten; so wird er z. B. vielfach zum Bestäuben der Rosen und Weinstöcke gegen den Schimmel (Pilze) angewandt; auch gegen die Reblaus ist er empfohlen. Technisch findet der Schwefel eine sehr große Verwendung zur Bereitung von Schießpulver und anderen Zündrequisiten; ferner zu Feuerwerkskörpern, zum Bleichen, Ausschwefeln und Desinfizieren (durch das beim Brennen entstehende Schwefeldioxyd), zur Bereitung von Schwefelsäure, zum Vulkanisieren des Kautschuks usw. usw.

Verbindungen des Schwefels mit den Halogenen.

Von den Verbindungen des Schwefels mit den Halogenen kommt hauptsächlich das Schwefelmonochlorid in Betracht, während Schwefeldichlorid (Zweifachchlorschwefel) SCl_2 und Schwefeltetrachlorid (Vierfachchlorschwefel) SCl_4 rote bezw. gelbbraune Flüssigkeiten zum Teil wenig beständig und kaum im Handel sind.

Sulfur chloratum. Schwefelmonochlorid. Schwefelchlorür. Einfach-Chlorschwefel.

S_2Cl_2.

Eine gelbe, unangenehm riechende Flüssigkeit, die an der Luft raucht. Spez. Gewicht 1,68. Vermag etwa 65 % Schwefel zu lösen. Löslich in Schwefelkohlenstoff. Zersetzt sich mit Wasser in Schwefeldioxyd, Chlorwasserstoffsäure und Schwefel.

$$2\,S_2Cl_2 + 2\,H_2O = SO_2 + 4\,HCl + 3\,S$$

Schwefelmonochlorid + Wasser = Schwefeldioxyd + Chlorwasserstoff + Schwefel.

Man gewinnt sie, indem man trocknes Chlorgas in geschmolzenen Schwefel leitet, der sich in einer mit Vorlage versehenen Retorte befindet, und darauf das Destillat rektifiziert.

Anwendung. Zum Vulkanisieren von Kautschuk.

Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff und mit Sauerstoff und Wasserstoff.

Der Schwefel bildet mit Sauerstoff folgende Anhydride und Hydrate:

SO_2 Schwefeldioxyd liefert mit Wasser H_2SO_3 schweflige Säure.
SO_3 Schwefeltrioxyd „ „ „ H_2SO_4 Schwefelsäure,

$2\,SO_3$ Schwefeltrioxyd liefert mit Wasser $H_2S_2O_7$ Dischwefelsäure oder Pyroschwefelsäure,
S_2O_7 Schwefelheptoxyd „ „ „ $H_2S_2O_8$ Überschwefelsäure,
S_2O_3 Schwefelsesquioxyd, dessen Säure nicht bekannt ist.

Außer diesen Verbindungen noch eine Anzahl Säurehydrate, deren Oxyde bisher nicht dargestellt sind:

$H_2S_2O_2$ unterschweflige Säure oder Thioschwefelsäure,
$H_2S_2O_4$ monothionige Säure.
$H_2S_2O_6$ Dithionsäure oder Unterschwefelsäure.
$H_2S_3O_6$ Trithionsäure.
$H_2S_4O_6$ Tetrathionsäure.
$H_2S_5O_6$ Pentathionsäure.

Die Bezeichnungen Thionsäuren sind von dem griechischen Worte Theion (Thion) = Schwefel abgeleitet. In diesen Säuren ist die Sulfonsäuregruppe SO_3H vorhanden und zwar in der Dithionsäure zweimal, in der Trithionsäure außerdem mit S, in der Tetrathionsäure mit S_2, in der Pentathionsäure mit S_3 verbunden.

Acidum sulfurósum. Schweflige Säure.

Acide sulfureux dissous. Sulphurous Acid.

H_2SO_3.

Schweflige Säure ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur gelöst in Wasser oder in Salzverbindungen, in Sulfiten. Dagegen tritt das Anhydrid der Säure, das Schwefligsäureanhydrid oder Schwefeldioxyd SO_2, Acidum sulfurosum anhydricum, im freien Zustande auf. Man erhält das Schwefeldioxyd durch Verbrennen des Schwefels oder Rösten von Schwefelmetallen z. B. Schwefelkies an der Luft, oder durch Erhitzen von Schwefelsäure mit Holzkohle, oder durch Erhitzen von Kupfer mit konzentrierter Schwefelsäure.

$$Cu + 2\,H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

Kupfer + Schwefelsäure = Kupfersulfat + Schwefeldioxyd + Wasser.

Es ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das sich durch starke Kälte oder durch hohen Druck zu einer wasserhellen Flüssigkeit verdichten läßt, die in Stahlflaschen in den Handel kommt. Die Verdichtung bewirkt man, indem man das Gas in ein U förmig gebogenes mit Glashähnen versehenes Glasrohr leitet, das in einer Kältemischung aus Eis und Kochsalz steht. Verdunstet das flüssige SO_2, so entnimmt es der umgebenden Atmosphäre viel Wärme und erzeugt so künstliche Kälte. Wasser verschluckt bei 15° 43,5 Volumen Schwefligsäureanhydrid und es entsteht das Hydrat, die wasserhaltige schweflige Säure H_2SO_3. Diese Flüssigkeit schmeckt stark sauer und hat einen stechenden Geruch. Blaues Lackmuspapier wird durch sie zuerst gerötet, dann gebleicht. Sie wird jetzt im großen in chemischen Fabriken dargestellt, indem man Schwefeldioxyd, bereitet durch Verbrennen von Schwefel oder durch Erhitzen von Schwefelsäure mit Holzkohle, in Wasser leitet, bis dieses damit gesättigt ist. Sie ist eine schwache zweibasische Säure, bildet also neutrale und saure Salze Sulfite und

Bisulfite oder saure Sulfite. Sulfite reagieren neutral, Bisulfite röten blaues Lackmuspapier. Verwendung findet sie als eines der kräftigsten Bleichmittel für Gewebe, Schwämme usw. Es beruht dies zum Teil darauf, daß die schweflige Säure aus dem Wasser Sauerstoff aufnimmt, zu Schwefelsäure oxydiert und der freiwerdende Wasserstoff mit den Farbstoffen farblose Verbindungen bildet. Das Bleichen mit ihr hat nur den Übelstand, daß die dabei entstehende Schwefelsäure sehr schwer aus den damit behandelten Körpern zu entfernen ist. Außer zum Bleichen findet die schweflige Säure noch Verwendung als antiseptisches Mittel, indem es Fäulniskeime zerstört. so als Konservierungsmittel für Früchte. Die wässerige schweflige Säure läßt ihr gelöstes Gas bei etwas höherer Temperatur sehr leicht entweichen, nimmt aber anderseits aus der atmosphärischen Luft allmählich Sauerstoff auf und wird dadurch zu Schwefelsäure. Aus diesen Gründen müssen die Aufbewahrungsgefäße stets möglichst gefüllt und gut geschlossen gehalten werden. Man hüte sich vor dem Einatmen des Gases, da es die Atmungsorgane sehr stark angreift.

Identitätsnachweis. Man erkennt die schweflige Säure schon an dem stechenden Geruch des Schwefeldioxyds, das man aus den Salzen erst durch Übergießen mit verdünnter Salzsäure frei machen muß.

Das entweichende Gas läßt man dann auf Filtrierpapier einwirken, das mit Stärkekleister und jodsaurem Kalium (Kaliumjodat KJO_3, nicht Kaliumjodid, Jodkalium KJ) getränkt ist. Das Papier wird infolge des Freiwerdens von Jod gebläut, allmählich aber verschwindet die Blaufärbung wieder infolge weiterer Einwirkung von SO_2.

I. $2\,KJO_3 + 5\,SO_2 + 4\,H_2O = 2\,KHSO_4 + 3\,H_2SO_4$
Kaliumjodat + Schwefeldioxyd + Wasser = Kaliumbisulfat + Schwefelsäure

$+ 2\,J$
+ Jod.

II $2\,J + SO_2 + 2\,H_2O = H_2SO_4 + 2\,HJ$
Jod + Schwefeldioxyd + Wasser = Schwefelsäure + Jodwasserstoff.

† Acidum sulfúricum. Schwefelsäure.

Acide sulfurique. Vitriolic Acid.

Im Handel sind eine ganze Reihe verschiedener Schwefelsäuren gebräuchlich, deren Gehalt an Anhydrid bezw. Hydrat ebenso wie ihre Reinheit sehr verschieden ist. Leider ist es der Technik bisher noch nicht gelungen, die unberechenbaren Mengen an Schwefelsäure, die in der Natur im schwefelsauren Kalk aufgespeichert sind, direkt zu gewinnen, da sie sich als die stärkste aller flüchtigen Säuren durch keine andere verdrängen läßt; nur durch feuerfeste Säuren, wie Borsäure, Kieselsäure und Phosphorsäure, läßt sie sich aus ihren Verbindungen mit Alkalien oder alkalischen Erden in der Glühhitze austreiben. Diese Möglichkeit hat aber mehr eine theoretische als praktische Bedeutung. Anders verhalten sich die Verbindungen der Metalloxyde mit der Schwefelsäure, sie geben in der Glühhitze,

unter Zurücklassung von Metalloxyd. die Schwefelsäure frei, und auf dieser Erkenntnis beruht die älteste Methode der Darstellung der sog. Nordhäuser oder rauchenden Schwefelsäure. die noch heute, namentlich in Böhmen ausgeübt wird. Zu den Handelssorten der rauchenden, der englischen und der chemisch reinen Schwefelsäure ist auch das Anhydrid getreten. das zu verschiedenen chemischen Fabrikationen benutzt wird.

† Acidum sulfúricum anhýdricum. Wasserfreie Schwefelsäure. Schwefelsäureanhydrid. Schwefeltrioxyd.

SO_3.

Kommt als festes, fast reines Anhydrid, nur 1—2 % Wasser enthaltend. in langen, durchsichtigen Nadeln in den Handel. Schwefelsäureanhydrid kann bereitet werden entweder durch Glühen von vollständig entwässertem Ferrisulfat, oder durch Erhitzen eines Gemischs von Magnesiumsulfat und Natriumpyrosulfat. Diese Mischung gibt schon in der Rotglühhitze das Schwefelsäureanhydrid ab. Ferner gewinnt man es durch Glühen eines Gemenges von Borsäure mit vollständig entwässertem Natriumsulfat.

Es wird aber heute technisch meist durch das sogenannte Kontaktverfahren gewonnen. Durch Rösten von FeS_2, Zweifachschwefeleisen, Eisendisulfid in niedrigen Schachtöfen, die drehbare Roste haben, und in die von unten Luft eingeleitet wird, erhält man Schwefeldioxyd, das mit Luft gemengt über platinierte Tonkugeln oder über glühendes Eisenoxyd oder Manganoxyd als Kontaktmasse geleitet wird. Durch die drehbaren Roste erreicht man ein beständiges Arbeiten, indem die ausgeglühten Erze, das Eisenoxyd, durch die Drehung entfernt werden können.

Ein der badischen Anilin- und Sodafabrik patentiertes Verfahren zur Gewinnung von Schwefelsäureanhydrid beruht auf der Vereinigung und Verdichtung von Schwefligsäureanhydrid (Schwefeldioxyd SO_2) und Sauerstoff durch Vermittlung von fein verteiltem Platin, platiniertem Asbest als Kontaktstoff in der Wärme. Es besteht darin, daß man in Apparaten, die eine genaue Regulierung der Temperatur ermöglichen, sorgfältig gereinigte Röstgase im Gemisch mit Luft über die Kontaktmasse führt. Die gute Reinigung der Gase ist notwendig, um die Kontaktmasse nicht unwirksam werden zu lassen und die genaue Regulierung der Temperatur, etwa 430°, weil bei zu niedrigen Wärmegraden die gewollte Umsetzung überhaupt nicht vor sich geht, während bei zu hoher Temperatur das entstandene Schwefelsäureanhydrid wieder zersetzt wird. An der Nichtbeachtung dieses Umstandes sind die bisherigen Verfahren in der Praxis gescheitert; denn die beiden Temperaturgrenzen sind nicht sehr weit voneinander entfernt, und allein schon die bei der Vereinigung von Schwefeldioxyd mit Sauerstoff entstehende Reaktionswärme genügt, um eine Überschreitung der oberen Grenze hervorzurufen, wenn man nicht für eine entsprechende Kühlung sorgt. Aus dem Anhydrid wird durch einfaches Eintragen in

Wasser auch die gewöhnliche Schwefelsäure hergestellt. Die Vereinigung mit Wasser geschieht unter großer Wärmeentwicklung und mit Zischen.

Das Schwefelsäureanhydrid findet namentlich bei der Herstellung des künstlichen Alizarins Verwendung. Es wird in eisernen Trommeln versandt.

† Acidum sulfúricum fumans oder Nordhusiénse. Oleum vitrioli.

Rauchende oder Nordhäuser Schwefelsäure. Vitriolöl.

Acide sulfurique fumant. Fuming sulfuric Acid.

Sie ist eine Auflösung von etwa 12—16 % Schwefelsäureanhydrid in Schwefelsäurehydrat, die sich zum größten Teil zu Pyroschwefelsäure (Dischwefelsäure) verbunden haben,

$$H_2SO_4 + SO_3 := H_2S_2O_7$$

Schwefelsäure + Schwefelsäureanhydrid = Pyroschwefelsäure

und stellt eine klare, öldicke, meist bräunlich gefärbte Flüssigkeit dar, die schon bei gewöhnlicher Temperatur weiße Nebel ausstößt. Spez. Gew. 1,860—1,890. Bei niederer Temperatur scheidet sich eine kristallinische Masse aus, die sich oft in dicken Krusten am Boden des Gefäßes absetzt. Es ist dies die Verbindung von Anhydrid mit Schwefelsäurehydrat, die erst bei 35° wieder schmilzt, die Pyroschwefelsäure ($H_2S_2O_7$).

Die rauchende Schwefelsäure ist die stärkste aller flüssigen Schwefelsäuren, wirkt ungemein ätzend und unter Abscheidung von Kohlenstoff zerstörend auf alle organischen Körper ein. Ihre Behandlung muß daher eine außerordentlich vorsichtige sein; beim Umfüllen oder Abwägen muß man sich auf das sorgsamste vor jeglichem Umherspritzen hüten. Eine weitere Vorsicht besteht darin, daß die Gefäße, wenn sie aus kalten in wärmere Räume kommen, niemals ganz gefüllt sein dürfen, weil sie sonst, infolge der starken Ausdehnung ihres Inhalts, zertrümmert werden. Außerdem bringt die Ausscheidung der Pyrosäure am Boden der Gefäße leicht die Unannehmlichkeit hervor, daß die feste Masse beim Neigen der Flasche nach vorn schießt und so ein starkes Spritzen verursacht. Man bewahrt deshalb die rauchende Schwefelsäure in mäßig warmen Räumen auf, damit sie nicht zum Kristallisieren kommt. Die Säure wird heute nicht mehr, wie man aus ihrem Namen schließen sollte, in Nordhausen, sondern in einigen böhmischen Fabriken dargestellt und zwar aus den Mutterlaugen des Eisenvitriols, daher der Name Vitriolöl. Diese Laugen werden eingedampft, vollständig zur Trockne gebracht und fortgesetzt geröstet; sie bestehen nun aus basisch Ferrisulfat (basisch schwefelsaurem Eisenoxyd), aus dem die Schwefelsäure durch Glühen in tönernen Retorten abgetrieben wird (Fig. 365), während in die ebenfalls tönernen Vorlagen ein wenig englische Schwefelsäure gebracht wird. Der Retortenrückstand, aus mehr oder weniger unreinem Eisenoxyd bestehend, kommt unter dem Namen Colcothar vitrioli oder Caput mortuum in den Handel.

I $2\,FeSO_4 + O = Fe_2S_2O_9$
Ferrosulfat + Sauerstoff = Basisch Ferrisulfat

II $Fe_2S_2O_9 = Fe_2O_3 + 2\,SO_3$
Basisch Ferrisulfat = Eisenoxyd + Schwefelsäureanhydrid.

Große Mengen Säure werden heute aber vor allem durch das Kontaktverfahren hergestellt. Röstgase von Kiesen, die SO_2 enthalten, werden mit Sauerstoff über platinierte Tonkugeln oder platinierten Asbest geleitet, der in einer eisernen Röhre auf etwa 430° gehalten wird, und so zu SO_3 verbunden. Das gewonnene SO_3 leitet man nach Abkühlung in Schwefelsäure von 98%.

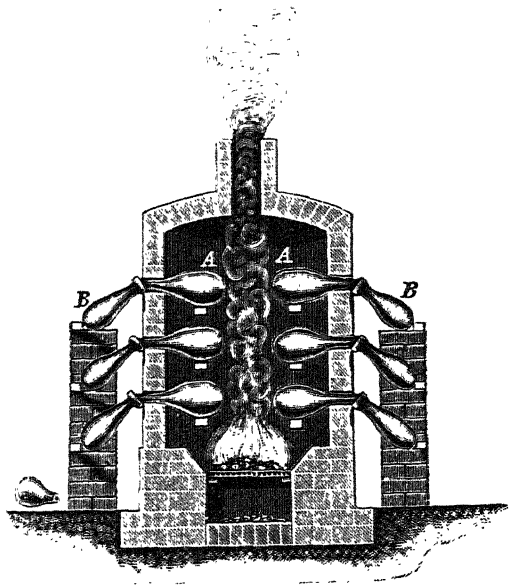


Fig. 365.
Darstellung der rauchenden Schwefelsäure. A Tönerne Retorten. B Tönerne Vorlagen.

Anwendung. Die rauchende Schwefelsäure kommt überall da zur Verwendung, wo es entweder auf eine sehr starke Säure ankommt, oder darauf, daß diese gänzlich frei von Nitroverbindungen ist. Man benutzt sie ferner zum Verstärken der englischen Schwefelsäure, indem sich die Pyroschwefelsäure mit Wasser unter starker Wärmeentwicklung in Schwefelsäure umsetzt:

$H_2S_2O_7 + H_2O = 2\,H_2SO_4$
Pyroschwefelsäure + Wasser = Schwefelsäure.

Früher diente sie namentlich zur Auflösung des Indigos (1 T. Indigo, 4 T. Säure), heute in großen Mengen zur Reinigung des Ozokerits und in der Teerfarbenindustrie zur Herstellung des Eosins usw.

† Acidum sulfúricum crudum oder Anglicum.

Rohe oder englische Schwefelsäure. Schwefelsäurehydrat.
Acide sulfurique du commerce. Vitriolic Acid.

H_2SO_4. Molekulargewicht 98,09.

Diese wichtigste aller Schwefelsäuren kommt in sehr verschiedenen Stärkegraden in den Handel, doch bestehen selbst die stärksten Sorten nicht aus reinem Säurehydrat, sondern enthalten immer noch 2—6 Prozent Wasser, bei schwächeren bis zu 40%. Die gewöhnliche Konzentration der käuflichen Säure beträgt 60°—66° Bé., wobei jedoch

zu bemerken ist, daß die Baumé-Skala der Schwefelsäurefabriken nicht immer genau mit den korrespondierenden spez. Gewichten stimmt. Es hat dies darin seinen Grund, daß die Fabrikanten sich empirische Skalen selbst konstruieren.

Diese Säure stellt eine farblose, ölige Flüssigkeit von 1,830—1,833 spez. Gewicht dar, entsprechend einem Gehalt von etwa 91,8—93,1% Schwefelsäurehydrat, sie färbt sich aber sofort gelblich oder bräunlich, wenn nur die geringsten Spuren organischer Substanzen hineingelangen. Sie stößt an der Luft keine weißen Dämpfe aus und gleicht in ihren sonstigen Eigenschaften der Nordhäuser Säure, nur daß die ätzenden Wirkungen schwächer sind. Gleich dieser zieht sie mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an, muß daher stets in gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Die Säure des Handels ist niemals völlig frei von Verunreinigungen; die hauptsächlichsten sind Bleisulfat und verschiedene Nitroverbindungen, von der Darstellung herrührend; ferner schweflige Säure, arsenige Säure, Chlor, Selen, Tonerde, Eisen usw. Von der arsenigen Säure, der schlimmsten der Verunreinigungen, muß die Schwefelsäure für viele Zwecke befreit werden; es geschieht dies in den Fabriken auf später anzugebende Weise. Bringt man kalte, verdünnte Schwefelsäure mit Metallen zusammen, so werden die meisten Metalle gelöst zu Sulfaten und es entwickelt sich Wasserstoff. Verwendet man jedoch heiße konzentrierte Säure, so entwickelt sich Schwefligsäureanhydrid. (Vergleiche Einleitung: Entstehung der Salze). Von den Sulfaten, den schwefelsauren Salzen, sind die des Kalziums und des Silbers in Wasser schwer löslich, so gut wie unlöslich die Sulfate von Baryum, Strontium und Blei, die übrigen sind in Wasser löslich. Die Säure ist zweibasisch, so bildet sie außer den neutralen auch saure schwefelsaure Salze, die Bisulfate.

Werden Lösungen der Sulfate der Elektrolyse unterworfen, so entstehen Persulfate, überschwefelsaure Salze.

Die Herstellung der englischen Schwefelsäure, deren Name daher rührt, daß ihre Fabrikation zuerst in England betrieben wurde, ist ziemlich kompliziert. Sie beruht auf der Überführung des Schwefligsäureanhydrids (SO_2) mittels Salpetersäure, atmosphärischer Luft und Wasserdampf in Schwefelsäure. Der ganze Prozeß zerfällt gewissermaßen in 3 Abschnitte: 1. Bildung des Schwefligsäureanhydrids, 2. Überführung dieses in Schwefelsäure, 3. Darstellung der starken aus der gewonnenen schwachen Säure.

1. Bildung des Schwefligsäureanhydrids. Sie geschieht durch Verbrennung von Schwefel unter reichlicher Zuführung von atmosphärischer Luft. Man benutzt hierzu auch in großer Menge den aus Rückständen regenerierten Schwefel. Ferner wird das Schwefligsäureanhydrid als Nebenprodukt bei Hüttenprozessen (Rösten von Schwefelkiesen) gewonnen. Diese Methode ist in gewisser Weise die billigste, bringt aber den Übelstand mit sich, daß das dadurch gewonnene Schwefligsäureanhydrid sehr unrein ist und namentlich viel Arsenigsäureanhydrid enthält.

2. Überführung des Schwefligsäureanhydrids in Schwefelsäure. Es geschieht in der Weise, daß man in die sog. Bleikammern, und zwar sind gewöhnlich drei vorhanden, die betreffenden Gase, nämlich Schwefligsäureanhydrid, Salpetersäure oder Stickstoffdioxyddampf, atmosphärische Luft und Wasserdämpfe in den durch die Erfahrung geregelten Verhältnissen einströmen läßt und dabei die Temperatur auf etwa 40° erhält. Die Bleikammern sind große, viele Kubikmeter haltende Hohlräume. Sie bestehen aus Bleiplatten, die durch Bretter und Balkenlagen unterstützt sind. Die sich fortwährend bildende Säure fließt durch eine seitliche Öffnung ab. Der Vorgang hierbei ist etwa folgender: Die Oxydation des Schwefligsäureanhydrids erfolgt in der Bleikammer unter Einfluß des Wasserdampfs, hauptsächlich durch den Sauerstoff der salpetrigen Säure, die sich im Anfang der Operation aus der Wechselwirkung des Schwefligsäureanhydrids und der Salpetersäuredämpfe gebildet hat. Die salpetrige Säure gibt ein weiteres Atom Sauerstoff ab und wird zu Stickstoffoxyd. Durch die anwesende atmosphärische Luft wird das Stickstoffoxyd wiederum zu Stickstoffdioxyd bezw. salpetriger Säure oxydiert; in dieser Weise erfolgt der Kreislauf immer von neuem. Die Zersetzung der Salpetersäure erfolgt namentlich unter Beihilfe der schon gebildeten Schwefelsäure. Das Wasser disponiert hier zur Schwefelsäurebildung in derselben Weise, wie bei anderen durch das Schwefligsäureanhydrid bewirkten Reduktionsprozessen. Durch die Wechselwirkung des Sticktsoffdioxyds und des Schwefeldioxyds unter Einfluß des Wasserdampfs bildet sich eine Verbindung von Schwefelsäure und salpetriger Säure, die sich in der Kammer in Form weißer Nebel zu Boden senkt, hier mit schon fertiger dünner, warmer Schwefelsäure, sog. Kammersäure in Berührung kommt und sich darin auflöst: hierbei wird die salpetrige Säure in Gasform frei. Aus ihr entsteht wieder Stickstoffdioxyd, so daß bei wohl regulierter Zuströmung des Schwefligsäureanhydrids der Kreislauf ein ununterbrochener ist. Vor der ersten Kammer und hinter der dritten befinden sich je ein 15 m hoher Turm aus Bleiplatten und mit feuerfesten Backsteinen ausgekleidet. Der Turm hinter der dritten Kammer, der Gay-Lussacsche Turm ist mit Koksstücken gefüllt, über die von oben langsam konzentrierte Schwefelsäure rieselt. In diesen Turm treten aus der dritten Kammer die nicht verbrauchten Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs ein, die nitrosen Gase, sie mischen sich mit der nach unten rieselnden Schwefelsäure und werden in den vor der ersten Kammer befindlichen Turm, den Gloverturm, gepumpt. Dieser Gloverturm ist mit feuerfestem Material gefüllt, auf das von oben eine dünne Schwefelsäure rieselt. Diese mischt sich mit der Säure aus dem Gay-Lussacschen Turm. Von unten tritt in den Turm das durch Rösten erhaltene heiße Schwefligsäureanhydrid, wodurch die Schwefelsäure von den Nitroverbindungen befreit wird. Das Schwefligsäureanhydrid wird darauf in die erste Bleikammer geleitet und auf Schwefelsäure verarbeitet. Die mitunter sich bildenden sogenannten Bleikammerkristalle bestehen aus Nitrosulfonsäure $HNSO_5$ und zerfallen in Wasser zu Schwefelsäure und Salpetrigsäureanhydrid:

$$2\,HNSO_5 + H_2O = 2\,H_2SO_4 + N_2O_3$$

Nitrosulfonsäure + Wasser = Schwefelsäure + Salpetrigsäureanhydrid.

Sie bilden sich nur bei fehlerhafter Leitung des Prozesses, bei Mangel an Wasser. (Siehe Fig. 366).

Die in den Bleikammern gewonnene sog. Kammersäure hat durchschnittlich eine Stärke von 50° Bé = 1,530 spez. Gew. Sie ist für viele Anwendungen vollständig stark und rein genug und wird dann ohne weiteres verwendet. Bevor man sie andernfalls weiter konzentriert, wird die Befreiung von ihren schlimmsten Verunreinigungen, der arsenigen Säure und den Nitroverbindungen, vorgenommen. Etwa vorhandene salpetrige Säure wird durch Zusatz von etwas Oxalsäure ent-

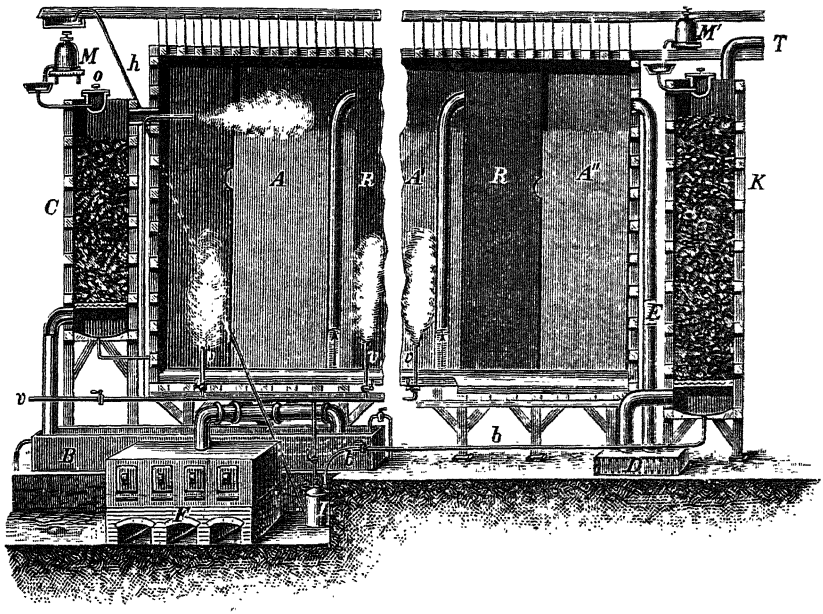


Fig. 366.
Fabrikation der englischen Schwefelsäure. A, A', A'' Bleikammern. K Gay Lussacscher Turm. C Gloverturm. M' und M Behälter für Schwefelsäure. F Schwefelofen.

fernt, indem diese bei der Zersetzung Kohlensäure und Kohlenoxyd abgibt und die salpetrige Säure unter Bildung von Kohlensäure und Stickstoff reduziert.

Die arsenige Säure entfernt man auf verschiedene Weisen, gewöhnlich durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in die mäßig erwärmte Kammersäure, die man in turmartigen Räumen aus engen Öffnungen herabfließen läßt; hierbei entsteht gelbes Schwefelarsen, das durch Absetzenlasssn und Filtration durch Asbest von der Säure getrennt wird. Auch setzt man der Säure kleine Mengen von Schwefelbaryum zu; es entsteht neben Schwefelwasserstoff, der das Arsen ausfällt, schwefelsaures Baryum, das sich ebenfalls ausscheidet.

3. Konzentration der Kammersäure. Diese geschieht auf zweierlei Weisen. Zuerst durch einfaches Abdampfen in offenen, sehr flachen Bleipfannen über freiem Feuer. Hierbei kann jedoch nur eine Konzentration von 60 ° Bé = 1,711 spez. Gewicht erreicht werden, da eine noch stärkere Säure das Blei angreift. Soll die Säure weiter konzentriert werden, so geschieht dies durch Abdestillieren des überschüssigen Wassers, bezw. der verdünnten Schwefelsäure aus Platin- oder Glasgefäßen. Neuerdings hat die Benutzung von Glas zu diesem Zweck immer mehr zugenommen, da trotz der kolossalen Kosten für Platindestilliergefäße diese dennoch mit der Zeit angegriffen werden; der Verlust, der durch öfteres Springen der Glasgefäße hervorgerufen wird, kommt gar nicht in Betracht gegen die laufenden Zinsen bei der Anschaffung von Platingefäßen. Man verwendet dazu, namentlich in England, zylindrische Ballons von etwa 80 l Inhalt, mit halbkugligem Boden, dieser steht in einem Sandbad, während die Seiten durch einen gußeisernen Mantel, die obere Wölbung durch eine tönerne Manschette geschützt werden; die obere Öffnung ist durch ein Bleirohr mit einer Vorlage verbunden. Die Destillation wird so lange fortgesetzt, bis das Übergehende eine bestimmte Stärke hat; sie zeigt erfahrungsmäßig an, daß der Rückstand in der Destillierblase eine Konzentration von 66 ° Bé. erreicht hat.

In nachstehender Tabelle geben wir die betreffenden spez. Gew. für die Grade nach Bé, bei mittlerer Temperatur.

Grad nach Baumé	Spez. Gew.
66	1,842
63	1,774
60	1,711
57	1,652
53	1,580
50	1,530
45	1,453
40	1,383
35	1,320
30	1,263
25	1,210

Anwendung. Die Schwefelsäure ist für die Technik die weitaus wichtigste Säure. Wir wollen nur einige der hauptsächlichsten Anwendungen aufzählen: zur Darstellung anderer Säuren, wie Salzsäure, Salpetersäure, Kohlensäure (bei der Mineralwasserfabrikation), Zitronensäure, Weinsäure usw.; in der Düngerfabrikation zum Aufschließen von Superphosphaten; bei der Soda- und Pottaschedarstellung nach Leblanc; zur Bereitung von Alaun, Kupfer und Eisenvitriol; ferner zu einer Reihe von Scheideprozessen in der Hüttentechnik; zur Bereitung von Wichse usw. usw.

Volumgewicht der Schwefelsäure

bei 15° C.

Spez. Gewicht	Prozente H_2SO_4	Spez. Gewicht	Prozente H_2SO_4	Spez. Gewicht	Prozente H_2SO_4	Spez. Gewicht	Prozente H_2SO_4
1,010	1,57	1,260	34,57	1,500	59,70	1,740	80,68
1,020	3,03	1,270	35,71	1,510	60,61	1,750	81,56
1,030	4,49	1.280	36,87	1,520	61,59	1,760	82,44
1,040	5,96	1,290	38,03	1,530	62,53	1,770	83,32
1,050	7,37	1,300	39,19	1,540	63,43	1,780	84,50
1,060	8,77	1,310	40,35	1,550	64,26	1,790	85,70
1,070	10,19	1,320	41,50	1,560	65,08	1,800	86,00
1,080	11,60	1,330	42,66	1,570	65,90	1,810	88,30
1,090	12,99	1,340	43,74	1,580	66,71	1,820	90,05
1,100	14,35	1,350	44,82	1,590	67,59	1,825	91,00
1,110	15,71	1,360	45,88	1,600	68,51	1,830	92,10
1,120	17,01	1,370	46,94	1,610	69,43	1,835	93,43
1,130	18,31	1,380	48,00	1,620	70,32	1,837	94,20
1,140	19,61	1,390	49,06	1,630	71,16	1,839	95,00
1,150	20,91	1,400	50,11	1,640	71,99	1,840	95,60
1,160	22,19	1,410	51,15	1,650	72,82	1,8405	95,95
1,170	23,47	1,420	52,15	1,660	73,64	1,841	97,00
1,180	24,76	1,430	53,11	1,670	74,51	1,8415	97,70
1,190	26,04	1,440	54,07	1,680	75,42	1,8410	98,20
1,200	27,32	1,450	55,03	1,690	76,30	1.8405	98.70
1,210	28,58	1,460	55,97	1,700	77,17	1,8400	99,20
1,220	29,84	1,470	56,90	1,710	78,04	1,8395	99,45
1,230	31,11	1,480	57,83	1,720	78,92	1,8390	99,70
1,240	32,28	1,490	58,74	1,730	79,80	1,8385	99,95
1,250	33,43						

†Acidum sulfúricum purum. Reine Schwefelsäure.

Acide sulfurique officinal.

Eine klare, farb- und geruchlose, ölige Flüssigkeit von 1,836—1,841 spez. Gew., entsprechend einem Gehalt von etwa 94—98% Schwefelsäurehydrat. Sie muß vollständig frei von allen Beimengungen sein.

Identitätsnachweis. Schwefelsäure für sich oder in Verbindungen gibt in wässeriger Lösung mit Chlorbaryum einen weißen, schweren, in Salpetersäure völlig unlöslichen Niederschlag von Baryumsulfat.

Prüfung. Wird 1 ccm eines erkalteten Gemischs aus 1 Raumteil Schwefelsäure und 2 Raumteilen Wasser in 3 ccm Zinnchlorürlösung gegossen, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Abwesenheit von Arsen). — Schwefelsäure, mit 5 Raumteilen Weingeist vorsichtig verdünnt, indem man die Schwefelsäure langsam dem 90prozentigen Weingeist zusetzt, darf auch nach längerer Zeit nicht getrübt werden (sonst ist Bleisulfat vorhanden) und 10 ccm der mit 5 Raumteilen Wasser vermischten Säure dürfen, mit 3—4 Tropfen Kaliumpermanganatlösung versetzt, letztere in der Kälte nicht sogleich entfärben (Abwesenheit von schwefliger Säure und Nitroverbindungen). — Mit 20 Raumteilen Wasser verdünnt, darf die Säure weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Silbernitratlösung verändert

werden (Abwesenheit von Blei und Chlor). — 2 ccm der Säure, mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, dürfen eine gefärbte Zone nicht zeigen (Abwesenheit von Salpetersäure).

Bereitet wird sie aus der englischen Schwefelsäure durch Reinigung und nachfolgende Rektifikation. Die Rektifikation geschieht aus Glasretorten, die man mit einer Sandschicht umgibt und mehr seitlich erhitzt, um ein stoßweises Kochen zu vermeiden.

Anwendung. Medizinisch sowohl innerlich als auch äußerlich, stets aber in verdünntem Zustand. Sie ist ein Bestandteil der Mixtura sulfurica acida (Hallersche Säure), von Aqua vulneraria, Tinctura aromatica acida usw. usw.; ferner dient sie zur Darstellung chemisch reiner schwefelsaurer Salze und als ein wichtiges Reagens, namentlich auf Baryum und Strontium.

† Ácidum sulfúricum dilútum. Verdünnte Schwefelsäure.

Acide sulfurique dilué. Diluted sulfuric Acid.

Sie wird hergestellt, indem man vorsichtig unter fortwährendem Umrühren 1 T. Schwefelsäure zu 5 T. Wasser mischt, und nach einigen Stunden von dem etwa vorhandenen Bodensatz von Bleisulfat abgießt. Wichtigkeit für uns hat die verdünnte, rohe Säure, die in vielen Gegenden unter dem Namen Kupferwasser oder Klärwasser ein beliebtes Putzmittel für messingene und kupferne Gegenstände ist. Diese darf, wenn sie nicht dem Giftgesetz unterworfen sein soll, nicht mehr als 15% Schwefelsäuremonohydrat enthalten.

Allgemeine Vorsichtsmaßregeln. Die Schwefelsäure bildet außer dem in der englischen Schwefelsäure enthaltenen Monohydrat (einfaches Hydrat) eine große Reihe weiterer Hydrate, in welchen 2, 3 oder mehr Moleküle Wasser chemisch gebunden sind, z. B. $H_2SO_4 + 2\,H_2O$ Schwefelsäuretrihydrat genannt. Das Mischen von englischer Schwefelsäure mit Wasser ist daher keine Mischung im gewöhnlichen Sinne, sondern eine chemische Verbindung; infolgedessen wird alle vom flüssigen Wasser gebunden gewesene Wärme frei und die Mischung erhitzt sich bedeutend und zwar um so stärker, je mehr Wasser von der Säure gebunden werden kann. Wegen dieser physikalischen Erscheinungen darf eine Verdünnung starker Schwefelsäure niemals in der Weise vorgenommen werden, daß das Wasser allmählich der Säure zugesetzt wird, sondern immer muß umgekehrt die Säure zum Wasser gemischt werden; andernfalls wird die Erhitzung so groß, daß die Gefäße leicht springen oder ein Kochen und Spritzen der Mischung hervorgerufen wird. Diese große Affinität der Schwefelsäure zum Wasser ist auch die Ursache, daß sie mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft anzieht; die Gefäße müssen deshalb stets gut geschlossen gehalten werden, wenn nicht die Säure sich von selbst bedeutend verdünnen soll, auch sind nach dem Gebrauch der Schwefelsäure der Hals und Stopfen des Gefäßes trocken zu machen, da sich sonst zwischen diesen verdünnte Säure ansammelt, die dann am Gefäß herunterläuft.

Über die Vorsichtsmaßregeln beim Abwägen und Umgießen haben wir schon bei der Nordhäuser Säure gesprochen.

In den Fällen, wo trotz aller Vorsicht Schwefelsäure auf die Haut gekommen ist, tut man gut, diese sofort mit Kreide oder Natriumbikarbonat und etwas Wasser abzureiben. Man vermeide aber jedes Abwischen mit feuchten Tüchern, weil hierdurch die ätzende Wirkung infolge der Erhitzung erhöht wird. Will man mit Wasser abspülen, so muß sofort ein großes Quantum genommen werden; dasselbe gilt auch beim Abspülen der etwa auf den Fußboden verschütteten Säure. Hüten muß man sich ferner davor, daß beim Abfüllen der Ballons Säure an diesen hinunterläuft; das umhüllende Stroh und selbst der Weidenkorb werden dadurch mürbe und derartig zerstört, daß sie den leicht zerbrechlichen Ballon nicht mehr schützen können.

Beim Verschlucken der Säure, wie solches irrtümlich oder verbrecherischer Weise vorkommt, sind sofort größere Mengen von Magnesia usta mit Wasser oder von Kreide oder Natriumkarbonat zu geben; hinterher Öl und schleimige Getränke. 5—10 g können, wenn nicht bald Hilfe eintritt, tödlich wirken; daher ist bei der Abgabe der Säure im Kleinverkauf jede nur irgend mögliche Vorsicht zu beobachten. Nach dem Giftgesetz darf die Säure nie in Trink- oder Kochgefäßen, wie Tassen und Trinkgläsern oder in solchen Flaschen oder Krügen abgegeben werden, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhalts mit Nahrungs- oder Genußmitteln herbeiführen kann. z. B. nie in Wein-, Bier- oder Mineralwasserflaschen.

Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff.

Hydrogenium sulfuratum. Schwefelwasserstoff.

Wasserstoffsulfid. Schwefelwasserstoffsäure.

H_2S. Molekulargewicht = 34,08.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Wasserstoff nach der oben angeführten Formel zu Schwefelwasserstoff. Diese Verbindung bildet ein farbloses, mit blauer Flamme brennbares, in kleineren Mengen betäubendes, in größeren Mengen giftiges Gas; es riecht nach faulen Eiern, zersetzt sich an der Luft unter Ausscheidung von Schwefel, rötet angefeuchtetes blaues Lackmuspapier (ist daher eine Säure) und bildet mit den meisten Metallen charakteristische Fällungen. H_2S schwärzt Silber, Gold und andere Metalle, sowie viele Anstrichfarben, z. B. Bleiweiß, unter Bildung von Schwefelmetall. In der analytischen Chemie ist H_2S ein unentbehrliches Reagens zur Erkennung und Trennung gewisser Metalle; H_2S erzeugt z. B. in einer Auflösung von Kupfervitriol einen dunkelbraunen, von Zinkvitriol einen weißen, von arseniger Säure einen gelben Niederschlag. Nicht gefällt werden durch H_2S die Alkali- und Erdalkalimetalle. Bringt man H_2S mit den Sulfiden dieser Metalle in Verbindung, so entstehen Sulfhydrate oder

Hydrosulfide. Es findet sich namentlich beim Faulen tierischer eiweißartiger Substanzen. Schwefelwasserstoff entsteht, wenn man Metallsulfide mit verdünnten Säuren behandelt: seine Darstellung geschieht fast immer durch Zersetzung von Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure. Das Gas löst sich in Wasser in ziemlich bedeutender Menge und gerade in dieser Form findet es am meisten in der Analyse Anwendung.

Man weist es außer durch den Geruch dadurch nach, daß man es auf mit Bleiazetatlösung getränktes Filtrierpapier wirken läßt, dieses wird gebräunt.

Aqua hydrosulfurata. Schwefelwasserstoffwasser.

Acide sulfhydrique dissous.

Die Darstellung dieses in der Analyse viel gebrauchten Präparats geschieht in der Weise, daß man in einer Flasche grob gekörntes Schwefeleisen (s. d.) mit Wasser übergießt und dann durch ein Trichterrohr, das bis in die Flüssigkeit taucht, allmählich Schwefelsäure hinzugibt. Oder man benutzt den Kippschen Gasentwicklungsapparat wie er Seite 571 beschrieben ist. Das sich entwickelnde Wasserstoffgas wird durch ein zweites knieförmig gebogenes Glasrohr in kaltes, luftfreies destilliertes Wasser geleitet, bis dieses vollständig mit Gas gesättigt ist.

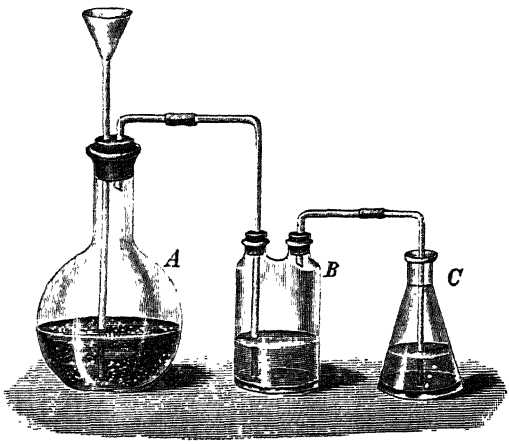


Fig. 367.
Apparat zur Darstellung von Schwefelwasserstoffwasser A Gasentwicklungsflasche. B Gaswaschflasche. C Vorlage.

Besser ist, wenn man das Gas durch Hindurchleiten durch in einer Waschflasche befindliches Wasser vorher reinigt (Fig. 367). Das Wasser ist mit Gas gesättigt, wenn der Daumen, mit dem man die Absorptionsflasche verschließt, beim Schütteln nicht mehr in die Flasche gezogen, sondern abgestoßen wird.

$$FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S$$

Schwefeleisen + Schwefelsäure = Ferrosulfat + Schwefelwasserstoff.

Die Lösung ist farblos, höchstens schwach opalisierend, riecht stark nach faulen Eiern und trübt sich beim Stehen an der Luft durch Abscheidung von Schwefel. Das Präparat soll weit haltbarer dadurch werden, daß man dem Wasser eine Spur von Glyzerin zusetzt.

Aufbewahrt wird das Präparat in kleinen, völlig gefüllten und gut geschlossenen Flaschen.

Um den sehr unangenehmen Geruch von Schwefelwasserstoff in geschlossenen Räumen zu beseitigen, hat man nur nötig, ein wenig Schwefel zu verbrennen, das hierbei entstehende Schwefligsäureanhydrid setzt sich mit Schwefelwasserstoff um in Wasser und Schwefel.

$$2\,H_2S + SO_2 = 3\,S + 2\,H_2O$$

Schwefelwasserstoff + Schwefligsäureanhydrid = Schwefel + Wasser.

Schwefelwasserstoffgas macht alle Metalle, selbst die edlen, anlaufen, es ist deshalb notwendig, aus Räumen, wo mit Schwefelwasserstoff gearbeitet wird, alle Metalle oder Metallgegenstände zu entfernen.

Selenium. Selen.

Se = 79,2. Molekulargewicht Se_2 = 158,4.

Zwei-, vier- und sechswertig.

Findet sich mit Schwefel zusammen, auch in Schwefelkiesen. Ferner mit Blei als Selenblei, mit Kupfer als Enkairit, mit Silber, mit Quecksilber und anderen Metallen. Man gewinnt es bei der Schwefelsäurefabrikation aus dem selenhaltigen Schlamm der Bleikammern. Es ist in mehreren Modifikationen bekannt, amorph, in Schwefelkohlenstoff lösliche, rotbraune bis schwarze Massen oder Pulver, dann kristallinisch in dunkelroten Kristallen, die in Schwefelkohlenstoff löslich sind, und schließlich als graues Selen, eine blaugraue, kristallinische Masse, in Schwefelkohlenstoff unlöslich. Man bezeichnet das blaugraue Selen als metallisches Selen. Dieses leitet die Elektrizität und zwar hauptsächlich im Sonnenlicht. Die Verbindungen des Selens sind denen des Schwefels ähnlich. Mit Wasserstoff entsteht Selenwasserstoff H_2Se, der mit Metallsalzen gefärbte Niederschläge gibt, gleichwie H_2S giftig ist und unangenehm riecht.

Selen wird verwendet zur telegraphischen Übertragung von Photographien.

Von Sauerstoffverbindungen sind zu nennen Selenigsäureanhydrid oder Selendioxyd SeO_2, weiße, glänzende Nadeln, die durch Auflösen in Wasser die zweibasische selenige Säure H_2SO_3 bilden. Farblose, sauerschmeckende Kristalle. Die selenigsauren Salze heißen Selenite.

Die Selensäure H_2SeO_4 ist eine farblose, der Schwefelsäure ähnliche Flüssigkeit, spez. Gew. 2,62, die gleich der Schwefelsäure Baryumsalze ausfällt. Ihre Salze heißen Selenate.

Identitätsnachweis der Selenverbindungen. Mit wasserfreiem Natriumkarbonat auf Kohle erhitzt, zeigt sich ein eigentümlicher Geruch nach faulem Rettich. Konzentrierte Schwefelsäure löst Selen mit grüner Farbe.

Tellurium. Tellur.

Te = 127,5. Molekulargewicht Te_2 = 255.

Zwei-, vier- und sechswertig.

Findet sich in der Natur mit Gold und Silber im Schrifterz, im Tellurblei mit Blei und Silber, im Weißtellur mit Silber und im Tellurwismut bezw. Tetradymit mit Wismut.

Silberweiß, metallisch glänzend und spröde, unlöslich in Schwefelkohlenstoff. Schwefelsäure löst es mit roter Farbe. Mit Wasserstoff bildet es den unangenehm riechenden Tellurwasserstoff H_2Te. Mit Luft erhitzt verbrennt es mit blaugrüner Flamme zu Tellurigsäureanhydrid TeO_2. Salpetersäure löst es zu telluriger Säure H_2TeO_3. Die Tellursäure $Te(OH)_6$ oder $H_2TeO_4 + 2\,H_2O$ bildet farblose, in Wasser schwerlösliche Prismen.

Identitätsnachweis. Erhitzt man Tellurverbindungen mit Pottasche und Kohle, so entsteht Tellurkalium K_2Te, das sich in Wasser mit roter Farbe löst.

Gruppe des Stickstoffs.

Hierzu gehören die Elemente Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon und Wismut. Sie treten in ihren Verbindungen dreiwertig und fünfwertig auf.

Stickstoff. Nitrogenium.

N 14,01. Molekulargewicht $N_2 = 28{,}02$. Drei- und fünfwertig.

Stickstoff (Nitrogenium = Salpetererzeuger). Findet sich in freiem Zustande in der atmosphärischen Luft (79 % N), ferner als wesentlicher Bestandteil vieler Tier- und Pflanzenstoffe und einiger mineralischer Stoffe, welche aus diesen stammen, wie Steinkohlen, Salpeter. Ist als Bestandteil der Luft unbedingt nötig, da der Verbrennungsprozeß sonst zu stark vor sich gehen würde und Pflanzen und Tiere bald zugrunde gehen würden. Wird dargestellt, indem man unter einer mit Wasser abgesperrten Glocke der Luft den Sauerstoff durch Verbrennen von Phosphor entzieht, so daß Stickstoff übrig bleibt, oder dadurch, daß man Ammoniumchlorid und Kaliumchromat erhitzt. Ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, ungiftig, jedoch ersticken Tiere in reinem Stickstoff, weil ihnen der Sauerstoff fehlt; nicht brennbar, in reinem Zustande die Flamme erstickend. Spez. Gew. 0,972. Verbindungen des Stickstoffs mit anderen Elementen heißen Nitride.

Die Verbindung des Stickstoffs mit Wasserstoff NH_3 = Ammoniak schließt sich in ihrem ganzen Verhalten, namentlich in betreff der Ammoniumsalze so sehr an die Alkalimetalle an, daß wir die Ammonverbindungen bei den Alkalien behandeln werden.

Weitere Verbindungen mit Wasserstoff sind das Diamid oder Hydrazin N_2H_4 (NH_2—NH_2), die Stickstoffwasserstoffsäure oder Azoimid N_2H und das Hydroxylamin NH_2OH.

Diamid ist eine farblose, an der Luft rauchende, nicht explosive Flüssigkeit. Stickstoffwasserstoff eine farblose, stechend riechende, sehr explosible Flüssigkeit, die sonst in ihrem Verhalten Ähnlichkeit mit der Chlorwasserstoffsäure hat.

Hydroxylamin, ein Ammoniak (NH_3), wo ein Wasserstoffatom durch OH ersetzt ist, bildet farblose, hygroskopische Nadeln, die er-

hitzt sich unter Explosion zersetzen. Es ist eine Base, die mit Säuren durch direkte Vereinigung, wie beim Ammoniak, Salze bildet.

Stickstoff verbindet sich mit Sauerstoff in 5 Verhältnissen:

Stickstoffoxydul	N_2O
Stickstoffoxyd oder Stickoxyd	$N_2O_2 = 2\,NO$
Salpetrigsäureanhydrid oder Stickstofftrioxyd	N_2O_3
Stickstoffdioxyd oder Stickstofftetroxyd	$N_2O_4 = 2\,NO_2$
Salpetersäureanhydrid oder Stickstoffpentoxyd	N_2O_5

Hiervon leiten sich folgende Säuren ab:

Untersalpetrige Säure $H_2N_2O_2$ entstanden aus $N_2O + H_2O$,
Salpetrige Säure HNO_2 „ „ $N_2O_3 + H_2O = (HNO_2)_2$.
Salpetersäure HNO_3 „ „ $N_2O_5 + H_2O = (HNO_3)_2$.

N_2O, ein farbloses Gas, entsteht durch Erhitzen von salpetersaurem Ammonium, wirkt eingeatmet berauschend (Lust- oder Lachgas) und macht unempfindlich gegen Schmerzen. Wird deshalb bei Zahnoperationen gebraucht, wirkt aber bei öfterem Gebrauch schädlich und führt schließlich zum Wahnsinn. Ein glimmender Holzspan entflammt in N_2O wie im Sauerstoff. — NO, ein farbloses Gas, wird erhalten, wenn man Kupfer mit Salpetersäure übergießt, geht an der Luft durch Weiteroxydation sofort über in rote Dämpfe von NO_2, spielt eine wichtige Rolle bei der Schwefelsäurefabrikation. — NO_2, salpetrige Säure, Acidum nitrosum ist nur in Verbindungen bekannt. Beim Schmelzen von salpetersaurem Kalium KNO_3 entsteht unter Entweichen von Sauerstoff salpetrigsaures Kalium KNO_2, Kaliumnitrit. Die Verbindungen der salpetrigen Säure heißen Nitrite. — NO_2, rote Dämpfe, gibt in Salpetersäure gelöst, die rote rauchende Salpetersäure. — N_2O_5 sind leicht explosible, farblose, rhombische Kristalle, die in $2\,NO_2 + O$ zerfallen.

Von diesen fünf Verbindungen des Stickstoffs mit Sauerstoff hat für uns nur die Salpetersäure und indirekt die fälschlich bezeichnete sog. Untersalpetersäure, Stickstoffdioxyd NO_2, als Bestandteil der rauchenden Salpetersäure, Bedeutung. Das Stickstoffoxydul N_2O, auch Lach- oder Lustgas genannt, das eine Zeitlang bei kleinen chirurgischen Operationen als Betäubungsmittel empfohlen wurde, wird kaum mehr als solches benutzt und ist auch nie ein eigentliches Handelsobjekt gewesen.

†Acidum nitricum. Aqua fortis. Spiritus nitri acidus.

Salpetersäure. Scheidewasser.

Acide azotique. Nitric Acid.

HNO_3. Molekulargewicht 63,02.

Das Salpetersäureanhydrid N_2O_5 hat man kristallinisch dargestellt; es ist aber ein äußerst gefährlicher Körper, der nur in zugeschmolzenen Glasröhren einige Zeit aufbewahrt werden kann, meist aber auch hier sehr bald unter Explosion in seine Bestandteile zerfällt. Die käuflichen Salpetersäuren bestehen selbst in ihren stärksten Sorten

nicht aus reinem Salpetersäurehydrat, der Formel HNO_3 entsprechend, sondern sie enthalten außerdem noch verschiedene Mengen Wasser.

Acidum nitricum crudum. Rohe Salpetersäure, Scheidewasser. Farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit von eigentümlichem, etwas stechendem Geruch und ätzend saurem Geschmack. Beim Verdunsten hinterläßt sie meist einen ganz geringen Rückstand. Ihr spez. Gew. schwankt zwischen 1,380—1,400 = 40° Bé., entsprechend einem Gehalt von 60—65 % Salpetersäurehydrat. Diese Säure heißt im Handel doppeltes Scheidewasser. Das sog. einfache Scheidewasser hat ein spez. Gew. von 1,210 = 25° Bé., entsprechend einem Gehalt von 34 % Salpetersäurehydrat. Es kommen jedoch im Handel zwischen diesen beiden Grenzen noch verschiedene andere Stärkegrade vor; namentlich eine Säure von 36° Bé. = 51—53 % Salpetersäurehydrat wird viel gehandelt, sie hat ein spez. Gew. von etwa 1,330.

Die rohe Salpetersäure ist stets verunreinigt durch Spuren von Stickstoffdioxyd (NO_2), Eisen, Schwefelsäure, zuweilen auch Salzsäure.

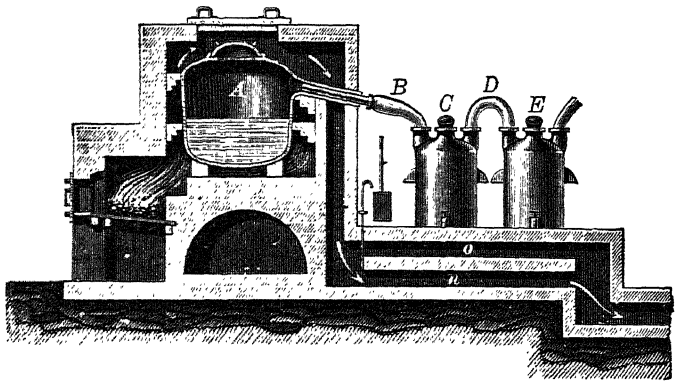


Fig. 368.
A Gußeiserner Destillierkessel. B Tönernes Ableitungsrohr für die Salpetersäuredämpfe. C und E Tönerne Vorlagen. D Verbindungsrohr.

Sie läßt sich von einzelnen dieser Beimengungen durch längeres Erwärmen auf mäßige Temperatur befreien. Eine solche teilweise gereinigte Säure, wie sie für viele Zwecke erforderlich ist, wird in einzelnen Fabriken bereitet und heißt gebleichte Säure.

Die Salze der Salpetersäure werden Nitrate genannt. Die rohe Salpetersäure wird fabrikmäßig in kolossalen Quantitäten dargestellt und zwar durch Erhitzen und Zersetzen von Natriumnitrat, salpetersaurem Natrium (Chili- oder Perusalpeter) mit Schwefelsäure. Die Operation geschieht meist in gußeisernen Retorten, die, um sie den Einwirkungen der Säure zu entziehen, stets in Glühhitze erhalten werden müssen (Fig. 368). Man wendet daher vielfach freiliegende Kessel an, die rundherum von den Flammen bestrichen werden können. Die sich entwickelnden Salpetersäuredämpfe werden in ein System von tönernen, mit zwei Öffnungen versehenen Vorlagen geleitet (Bombonnes), die unter sich durch gebogene Tonröhren verbunden sind; die Salpetersäuredämpfe

verdichten sich in diesen, und die Säure wird von Zeit zu Zeit durch einen unteren Abflußhahn, den jede Vorlage besitzt, abgelassen. In der ersten Vorlage verdichtet sich die stärkste Säure: das Destillat wird um so schwächer, je weiter die Vorlage in dem System zurückliegt. Will man nur schwache Säuren gewinnen, so wird noch etwas Wasser vorgeschlagen, oder die zur Zersetzung angewandte Schwefelsäure wird verdünnter genommen. Für die starken Säuren ist eine Schwefelsäure von mindestens 1,750 spez. Gew. nötig. Man verwendet in der Praxis 1 Mol. Natriumnitrat und 1 oder mehr Mol. Schwefelsäure,

$$NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$$
Natriumnitrat + Schwefelsäure = saures Natriumsulfat + Salpetersäure.

Nimmt man 2 Mol. Natriumnitrat und 1 Mol. Schwefelsäure, so wird anfangs nur die Hälfte des Salpeters zersetzt, es entstehen saures Natriumsulfat und Salpetersäure. Bei weiterer Erhitzung setzt sich allerdings das saure Natriumsulfat mit dem Rest des Salpeters um in neutrales Natriumsulfat und freie Salpetersäure, diese zerfällt aber bei so hoher Temperatur sofort in Stickstoffdioxyd, Wasser und Sauerstoff. Das Stickstoffdioxyd nennt man auch fälschlich Untersalpetersäure, obwohl kein Wasserstoffatom vorhanden ist, wodurch eine Säure charakterisiert wird.

I. $2\,NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + NaNO_3$
Natriumnitrat + Schwefelsäure = saures Natriumsulfat + Natriumnitrat.
$+ HNO_3$
+ Salpetersäure.

II. $NaHSO_4 + NaNO_3 = Na_2SO_4 + HNO_3$
Saures Natriumsulfat + Natriumnitrat = Natriumsulfat + Salpetersäure.

III. $2\,HNO_3 = H_2O + 2\,NO_2 + O$
Salpetersäure = Wasser + Stickstoffdioxyd + Sauerstoff.

Um dies zu vermeiden, wird die Menge der Schwefelsäure, wie schon gesagt, verdoppelt; man erreicht hierdurch auch den weiteren Vorteil, daß der Retortenrückstand leichtflüssiges Natriumbisulfat ist, das in der Färberei als sog. Weinsteinsurrogat vielfache Anwendung findet, während das einfache Natriumsulfat (Glaubersalz) einen so schwerflüssigen Rückstand liefert, daß es nur mit Mühe aus den Retorten entfernt werden kann.

Acidum nitricum fumans. Rauchende Salpetersäure. Sie bildet eine orangegelbe bis braunrote Flüssigkeit von etwa 1,500 spez. Gew. Sie stößt an der Luft dunkelrote erstickende Dämpfe von Stickstoffdioxyd aus und wird durch Erhitzen farblos. Sie wirkt noch ätzender und zerstörender als die gewöhnliche Salpetersäure und ist eine Lösung von Stickstoffdioxyd in stärkster Salpetersäure, wird daher von manchen Acidum nitrosonitricum genannt. Ihre Bereitungsweise gleicht der der vorhergehenden, nur werden hier 2 Mol. Salpeter und 1 Mol. Schwefelsäurehydrat angewandt. Anfangs destilliert gewöhnliche Salpetersäure über und in dieser löst sich das im zweiten Teile der Operation entstehende Stickstoffdioxyd (s. oben) auf.

Acidum nitricum purum. Reine Salpetersäure. Klare, farblose Flüssigkeit von 1,149 bis 1,152 spez. Gew., in 100 Teilen 25 Teile Salpetersäure enthaltend; mit Kupfer erwärmt, dasselbe unter Entwicklung gelbroter Dämpfe zu einer blauen Flüssigkeit lösend (Identitätsnachweis). Oder man mischt die Flüssigkeit mit gleichem Volumen Schwefelsäure und überschichtet die heiße Mischung mit Eisenvitriollösung, indem man diese am Rande des Reagenzglases herablaufen läßt. Es entsteht an der Berührungsfläche der beiden Schichten eine braune Zone.

$$\underset{\text{Salpetersäure}}{2\,HNO_3} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{3\,H_2SO_4} + 6\,FeSO_4 = 3\,Fe_2(SO_4)_3 + \underset{\text{Stickstoffoxyd}}{2\,NO} + \underset{\text{Wasser.}}{4\,H_2O}$$

Mit 5 Raumteilen Wasser verdünnt, darf Salpetersäure weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch durch Silbernitratlösung verändert und durch Baryumnitratlösung innerhalb 5 Min. nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Abwesenheit von Metallen, Chlor und Schwefelsäure).

Wird die mit 2 Raumteilen Wasser verdünnte Säure mit wenig Chloroform geschüttelt, so darf letzteres, nach Zusatz eines in die Säureschicht hineinragenden Stückchens Zink, nicht violett gefärbt werden (Abwesenheit von Jod. Es entstehen, wenn Jod vorhanden, niedere Oxyde des Stickstoffs, durch sie wird die Jodsäure reduziert zu Jod, das sich in dem Chloroform auflöst).

10 ccm der mit Wasser verdünnten Salpetersäure (1 = 10) dürfen durch Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort verändert werden (Abwesenheit von Eisen).

Auf die Stärke wird durch das spez. Gewicht bezw. durch Titrieren mit Normalalkalilösung geprüft.

Ihre Darstellung geschieht entweder durch Umsetzung von chemisch reinem Salpeter mittels einer reinen Schwefelsäure oder durch Reinigung der rohen Salpetersäure. Diese wird aus Glasretorten destilliert und zwar unter Zusatz von gepulvertem Kalisalpeter, um die etwa darin enthaltenen Spuren von Schwefelsäure zu binden. Man destilliert nur langsam, bis sich keine roten Dämpfe mehr im Retortenhals zeigen; jetzt prüft man das abfließende Destillat durch Silbernitrat, ob es auch frei von Chlor ist. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten, wird eine reine Vorlage vorgelegt und so lange destilliert, bis etwa noch $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ in der Retorte zurückbleibt. Das erhaltene, mittlere Destillat ist rein und wird jetzt bis zum gewünschten spez. Gewicht verdünnt.

Anwendung. Medizinisch nur höchst selten innerlich in sehr verdünnten Mischungen; äußerlich zu Fußbädern und zu Ätzungen; doch ist bei ihrer Anwendung zum Abätzen der Warzen die größte Vorsicht nötig, weil sonst leicht gefährliche Entzündungen im gesunden Fleisch bezw. Blutvergiftungen dadurch entstehen. Weit größer ist die Anwendung der reinen Säure im chemischen Laboratorium, teils

zur Darstellung salpetersaurer Verbindungen (Silbernitrat usw.), teils als unentbehrliches Lösungs- und Oxydationsmittel. Salpetersäure gibt sehr leicht Sauerstoff ab, ist daher auch ein in der Technik sehr häufig angewandtes Oxydationsmittel für alle möglichen Körper. Namentlich werden alle organischen Verbindungen sehr leicht durch sie verändert, teils einfach oxydiert zu sauerstoffreicheren, neuen Körpern, teils tritt das dabei entstehende Stickstoffdioxyd in die Verbindungen ein, indem es an die Stelle von einem Mol. Wasserstoff tritt, oder es entstehen zusammengesetzte Äther, sogen. Ester. Auf dieser Eigentümlichkeit beruht die Darstellung einer ganzen Reihe technisch ungemein wichtiger Stoffe: wir erinnern nur an Nitrobenzol, Nitrotoluol, die Grundlagen für die Anilinfabrikation; ferner an die als Sprengstoffe so wichtigen Verbindungen: Nitroglyzerin (Dynamit), Nitrozellulose (Schießbaumwolle) usw. usw. Auch manche salpetersauren Metallsalze haben eine große technische Wichtigkeit. Ausgebreitet ist auch die Verwendung der Salpetersäure, bezw. die des Stickstoffdioxyds bei der Schwefelsäurefabrikation (s. d.). Die meisten organischen Gebilde, wie tierische Haut, Holz usw.. werden anfangs durch die Salpetersäure gelb gefärbt; es beruht dies auf der Bildung von Xanthoproteinsäure bezw. Pikrinsäure (Anwendung in der Färberei und zum Holzbeizen); bei längerer Einwirkung werden sie dagegen gänzlich zerstört.

Bei dem Arbeiten mit Salpetersäure, namentlich der rauchenden und des doppelten Scheidewassers ist in jeder Beziehung die größte Vorsicht notwendig; anhaltendes Einatmen von Salpetersäure- oder Stickstoffdioxyddämpfen hat schon öfter den Tod herbeigeführt.

Tabelle über den Gehalt der wasserhaltigen Salpetersäure an wasserfreier Säure bei verschiedenen spez. Gewichten (nach Lunge u. Rey).

Spez. Gewicht	Säureprozente	Spez. Gewicht	Säureprozente	Spez. Gewicht	Säureprozente	Spez. Gewicht	Säureprozente
1,500	94,09	1,370	59,39	1,240	38,29	1.110	18,67
1,490	89,60	1,360	57,57	1,230	36,78	1.100	17.11
1,480	86,05	1,350	55,79	1,220	35,28	1.090	15,53
1,470	82,90	1,340	54,07	1,210	33,82	1.080	13.95
1,460	79,98	1.330	52,37	1,200	32,26	1.070	12.33
1,450	77,28	1,320	50,71	1,190	30,88	1.060	10,68
1,440	74,68	1,310	49,07	1,180	29,38	1,050	8,99
1,430	72,17	1,300	47,49	1,170	27,88	1.040	7,26
1,420	69,80	1,290	45,95	1,160	26,36	1.030	5,5
1,410	67,50	1,280	44,41	1,150	24,84	1.020	3.7
1,400	65,30	1,270	42,87	1,140	23,31	1,010	1,9
1,390	63,23	1,260	41,34	1,130	21,77		
1,380	61,07	1,250	39,82	1,120	20,23		

Übergießen von empfindlicheren Körperteilen mit Salpetersäure ruft gefährliche Entzündungen hervor, wenn nicht sofort Gegenmittel angewandt werden; hierzu eignet sich am besten anhaltendes Waschen mit einem Brei aus Wasser und Natriumkarbonat, Kreide oder Magnesia.

Eine weitere Gefahr liegt in dem Umstand, daß Salpetersäure in Berührung mit organischen Körpern, wie Sägespänen, Stroh usw. eine heftige Umsetzung bewirkt, daß die dabei entstehende Wärme unter günstigen Bedingungen sich so steigern kann, daß Entzündung eintritt. Wird daher verschüttete Salpetersäure mit Sägespänen aufgenommen, so sind die damit getränkten Späne durch Wasser unschädlich zu machen oder sonst zu vernichten. Für den Eisenbahntransport hat daher die Behörde besondere Vorschriften erlassen (s. Anhang). Die Aufbewahrungsflaschen sind stets durch Glasstöpsel oder durch solche aus gebranntem Ton geschlossen zu halten; wo dies, wie bei den Ballons, nicht angängig ist, kann man sie einigermaßen durch gut paraffinierte Korkstopfen ersetzen.

† Acidum chloro-nitrosum. Aqua regis. Königwasser. Eau régale.

Unter diesem Namen versteht man eine stets frisch zu bereitende Mischung aus 1 Teil konzentrierter Salpetersäure mit 2—3 Teilen konzentrierter Salzsäure. — Sie hat ihren Namen daher, weil sie das Gold, den König der Metalle, löst. In der Mischung entsteht neben einer sehr leicht zersetzbaren Chlorverbindung des Stickstoffoxyds, dem Nitrosylmonochlorid, auch chlorsalpetrige Säure genannt (NOCl), dadurch freies Chlor, daß ein Teil des Sauerstoffs der Salpetersäure sich mit dem Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure und dem Wasserstoff der Salpetersäure zu Wasser verbindet. Das freiwerdende Chlor verbindet sich mit den Metallen (Gold, Platin usw.) zu löslichen Chloriden. Jedoch wird z. B. Wolfram durch Königswasser in Wolframsäureanhydrid übergeführt.

† Phosphorus. Phosphor. Phosphor blanc.

P 31,04. Molekulargewicht $P_4 = 124{,}16$. Drei- und fünfwertig.

Kommt meist in weißen oder gelblichen, wachsglänzenden, durchscheinenden zylindrischen Stücken in den Handel. Der Phosphor schmilzt unter Wasser bei 44°, raucht an der Luft unter Verbreitung eines eigentümlichen Geruchs, entzündet sich leicht, verbrennt dabei unter Entwicklung weißer Dämpfe von Phosphorpentoxyd und leuchtet im Dunkeln an feuchter Luft, indem er allmählich zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydiert. Bei längerer Aufbewahrung wird er rot, bisweilen auch schwarz. Er ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, schwer in Fetten und ätherischen Ölen, wenig in Weingeist und Äther.

Bis auf 60° erhitzt entzündet er sich; bei Abschluß der Luft siedet er bei 290° und läßt sich überdestillieren; auch geht er mit Wasserdämpfen über. Hierauf beruht der Nachweis des Phosphors, und zwar am besten nach dem Verfahren von Mitscherlich (Fig. 369). In einer Kochflasche wird Wasser zum Sieden erhitzt. Die Dämpfe leitet man in eine zweite Kochflasche, worin der auf Phosphor zu untersuchende Körper erwärmt wird. Die Wasserdämpfe reißen die Phos-

phordämpfe mit und führen sie durch ein Glasrohr in einen aufrechtstehenden Liebigschen Kühler. Wird diese Untersuchung im Dunkeln vorgenommen, so zeigt sich in dem Glasrohr ein Leuchten. Unterhalb des Kühlers sammelt sich dann der verdichtete Phosphor an. Aus seinen Lösungen scheidet er sich in kristallinischer Form aus. Sehr giftig!!! Mit Metallen verbindet er sich beim Erwärmen zu Phosphiden, mit den Halogenen schon ohne Erwärmung und unter Flammenerscheinung.

Der Phosphor ist ein Element, findet sich aber niemals frei in der Natur, sondern stets verbunden mit anderen Elementen, namentlich

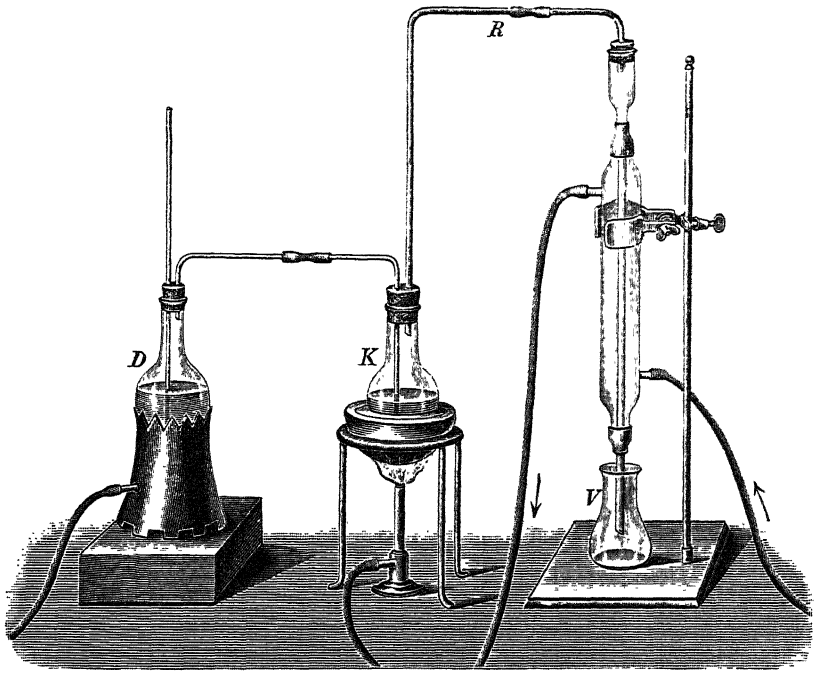


Fig. 369.
Mitscherlichscher Apparat.

mit Sauerstoff als Phosphorsäure in den Knochen und zahlreichen Mineralien; ferner mit Metallen als Phophorerz; dann in einigen organischen Verbindungen, als Lezithin im Fett des Gehirns, des Eigelbs und der Nervensubstanz.

Dargestellt wird er aus dem dreibasischen oder normalen phosphorsauren Kalk der Knochen $Ca_3(PO_4)_2$. Die Knochen werden zuerst, nachdem sie entfettet sind, weiß gebrannt und dann mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, um das neutrale, das dreibasische Kalziumphosphat in zweifach saures Kalziumphosphat überzuführen. Man trennt die Lösung von dem entstandenen Gips, dampft sie ein und erhitzt bis zur Rotglut, um das zweifach saure Kalziumphosphat in Kalziummetaphosphat

überzuführen. Nun mischt man das Salz mit Holzkohle und füllt die krümlige Masse in tönerne Retorten, die mit mehreren doppelt tubulierten und halb mit Wasser gefüllten Vorlagen verbunden sind. Das Zuleitungsrohr aus der Retorte darf nicht in das Wasser reichen, und aus dem Tubus der letzten Vorlage wird ein Abzugsrohr für die sich mitentwickelnden, brennbaren Dämpfe in den Schornstein oder in den Feuerraum geleitet.

Die Erhitzung findet anfangs allmählich statt, dann wird sie bis zum Weißglühen der Retorten verstärkt und so lange damit fortgefahren, als noch Gase aus dem Abzugsrohr entweichen. Der Rückstand in der Retorte besteht nun aus dreibasischem oder neutralem phosphorsaurem Kalzium, wie es in den Knochen enthalten ist, denn nur das eine Molekül Phosphorsäure, welches das Kalkphosphat der Knochen in löslichen sauren phosphorsauren Kalk umwandelte, wird durch die Kohle zu Phosphor reduziert.

I $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = CaH_4(PO_4)_2 + 2CaSO_4$
Dreibasisches oder normales Kalziumphosphat + Schwefelsäure = 2fach saures Kalziumphosphat + Gips

II $CaH_4(PO_4)_2 = Ca(PO_3)_2 + 2H_2O$
Zweifach saures Kalziumphosphat = Kalziummetaphosphat + Wasser

III $3Ca(PO_3)_2 + 10C = Ca_3(PO_4)_2 + 4P + 10CO$
Kalziummetaphosphat + Kohle = Dreib. od. neutral. Kalziumphosphat + Phosphor + Kohlenoxyd.

In den Vorlagen verdichtet sich der Phosphor in Tröpfchen, die am Boden des Gefäßes zusammenlaufen und nach dem Herausnehmen eine mehr oder weniger dunkel gefärbte, gewöhnlich schwärzliche Masse bilden. Dieser unreine Phosphor wird entweder durch Destillation aus eisernen Retorten oder in geschmolzenem Zustand durch Waschen mit einer Kaliumdichromatlösung und etwas Schwefelsäure gereinigt. Um ihn in Stangenform, wie sie im Handel gebräuchlich ist, zu bringen, wird er unter Wasser geschmolzen, durch Leder gepreßt, dann mittels eines Gummiballs in mit einem Hahn versehene Glasröhren gezogen, diese rasch in kaltes Wasser getaucht, die erkalteten Phosphorstangen unter Wasser ausgestoßen und in ebenfalls mit Wasser gefüllte Gefäße aus Eisenblech verpackt, die für den Transport verlötet werden müssen. In Deutschland wird Ph. vielfach durch den elektrischen Strom aus neutralem Kalziumphoshat, Sand und Kohle

$Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C =$
Normales Kalziumphosphat + Kieselsäure + Kohle =
$3CaSiO_3 + 5CO + 2P$
Kalziumsilikat + Kohlenmonoxyd + Phosphor

oder auch nach Readman-Parker aus dem Aluminiumphosphat (Redondaphosphat) unter Zusatz von Kohle und Flußmitteln in elektrischen Öfen durch Destillation gewonnen.

Außer diesem gewöhnlichen Phosphor kennt man noch eine zweite Modifikation, die in physikalischer, vielfach auch in chemischer Be-

ziehung von dem gewöhnlichen sehr verschiedene Eigenschaften besitzt, ohne daß diese Modifikation in irgend einer Weise anders zusammengesetzt wäre. Es ist dies der amorphe oder rote Phosphor. Er bildet dunkelbraune, zerreibliche Massen oder ein dunkelrotes Pulver; geruchlos, an der Luft nicht rauchend, durch Reibung und Schlag nicht entzündlich, unlöslich in den meisten Lösungsmitteln des gewöhnlichen Phosphors, und wenn völlig frei von diesem, nicht giftig. Er wird hergestellt, indem man den gewöhnlichen Phosphor in einer Retorte, aus der die Luft durch einen Kohlensäurestrom verdrängt wird, längere Zeit auf 250 °—260 ° erhitzt. Die auf diese Weise erhaltene braunrote Masse wird, um sie von den letzten Resten des noch vorhandenen gewöhnlichen Phosphors zu befreien, mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen. Bei einer Erhitzung von über 290 ° geht die amorphe Modifikation wieder in den gewöhnlichen Phosphor über. Die Entzündlichkeit des amorphen Phosphors durch Reibung tritt wieder ein, sobald stark oxydierende Körper, wie chlorsaures Kalium zugegen sind. Hierauf beruht seine Verwendung bei der Fabrikation der schwedischen Zündhölzer (s. u.).

Anwendung. Medizinisch findet der Phosphor nur beschränkte Anwendung; äußerlich in Öl gelöst, als ein starkes Reizmittel; innerlich teils in Öl, teils in Äther oder Alkohol gelöst, in sehr minimalen Dosen gegen verschiedene Leiden der Unterleibsorgane. Chemisch benutzt man ihn zur Herstellung von Phosphorsäure und einiger anderer Phosphorverbindungen, z. B. zur Herstellung des Phosphorzinns bezw. der Phosphorbronze; ferner zur Bereitung des Jodphosphors, der in der Teerfarbenindustrie vielfach Verwendung findet. Hierzu benutzt man wegen der weniger energischen Einwirkung den amorphen Phosphor.

Ziemlich bedeutende Quantitäten des Phosphors dienen zur Vertilgung der Ratten und Mäuse in Form von Phosphorpillen und der Phosphorlatwerge (Mischungen von fein verteiltem Phosphor mit Mehl und Wasser). Letztere wird weit haltbarer, wenn man ein wenig Senfmehl hinzufügt, wodurch die Gärung der Mischung verzögert wird. Die weitaus größte Menge alles produzierten Phosphors findet in der Zündhölzerfabrikation Verwendung; hierbei darf seit 1. Januar 1907 in Deutschland nur der rote Phosphor verwendet werden.

Die Fabrikation des Phosphors wurde früher fast ausschließlich in England betrieben, wo neben dem phosphorsaurem Kalk der Knochen auch der aus dem Baker-Guano gewonnene und der natürlich vorkommende phosphorsaure Kalk sog. Apatit und Phosphorit, Verwendung bei der Bereitung des Phosphors finden. Die Verhältnisse haben sich dadurch geändert, daß in Frankreich und Rußland bedeutende Phosphorfabriken errichtet sind. Auch Deutschland ist stark in den Wettkampf eingetreten.

Phosphor ist wegen seiner Leichtentzündlichkeit und seiner Giftigkeit mit der allergrößten Vorsicht zu behandeln. Er muß nicht nur stets völlig mit Wassser bedeckt aufbewahrt werden, sondern auch das Zerschneiden der Stangen, das Abwägen und das Schmelzen

müssen stets unter Wasser vorgenommen werden. Man berührt ihn möglichst wenig mit den Fingern, sondern faßt ihn mittels Scheere oder Zange. Beim Zerschneiden ist ferner darauf zu achten, daß das Wasser, worin die Operation vorgenommen wird, nicht zu kalt ist, weil sonst der Phosphor spröde wird und beim Schneiden zersplittert. Alle gebrauchten Gerätschaften werden mit Fließpapier auf das sorgfältigste ausgewischt und dieses sofort verbrannt. Zur schnellen Herstellung von Phosphorlatwerge ist es sehr bequem, Phosphor in Pulverform vorrätig zu halten. Dieses Pulver stellt man dar, indem man den Phosphor in einer Glasflasche unter Kochsalzlösung schmilzt und die geschlossene Flasche so lange schüttelt, bis das Wasser erkaltet ist. Die Kochsalzlösung wird möglichst abgegossen und durch reines Wasser ersetzt.

Als Gefäß zur Aufbewahrung kleiner Mengen Phosphor dient am besten eine weithalsige gläserne Flasche, die des Schutzes halber in eine Blechdose eingepackt wird. Den Zwischenraum zwischen den beiden Gefäßen füllt man mit Sand oder Kieselgur (Infusorienerde) aus und achtet stets darauf, daß der Phosphor vollständig mit Wasser bedeckt bleibt. Eiserne Verpackungen sind deshalb für lange Aufbewahrung nicht passend, weil der Phosphor mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft, die im Gefäß und im Wasser vorhanden ist, allmählich phosphorige bezw. Phosphorsäure bildet, die das Durchrosten des Eisens beschleunigen. Der rote Überzug, mit dem sich Phosphor bei Lichtzutritt mit der Zeit bedeckt, wurde früher für eine niedere Oxydationsstufe gehalten, ist aber nach neueren Untersuchungen nichts weiter als amorpher Phosphor.

Die durch Phosphor bedingten Brandwunden sind sehr gefährlich und heilen ungemein schwer. Verbrennender Phosphor wirkt dabei in dreifacher Weise, einmal durch die sehr starke Hitze, dann ätzend durch die entstehende Phosphorsäure und endlich blutvergiftend durch etwa noch vorhandene Phosphorpartikelchen. Man tut daher gut, derartige Wunden zuerst mit Wasser, dem Magnesiumkarbonat zugefügt ist, tüchtig auszuwaschen. Darauf beizt man die Wunde mit einer starken Höllensteinlösung aus und bedeckt sie mit Vaselin.

Die Vorratsgefäße des Phosphors müssen stets, den landespolizeilichen Vorschriften entsprechend, an einem frostfreien und feuersicheren Ort aufbewahrt werden.

Unter der Bezeichnung Phytin ist ein als Nähr- und Kräftigungsmittel angewendetes, weißes, in Wasser lösliches, geschmackloses Pulver im Handel, das auch zu Kindernährpräparaten verarbeitet wird. Es findet sich in den Samen vieler Pflanzen und besteht aus der Kalzium- und Magnesiumverbindung der Anhydrooxymethylendiphosphorsäure mit etwa 20 % Phosphor.

Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff.

Mit Wasserstoff bildet Phosphor drei Verbindungen, PH_3, gasförmigen, P_2H_4 flüssigen, P_4H_2 festen Phosphorwasserstoff, die sich,

sobald Spuren des flüssigen P_2H_4 vorhanden sind. an der Luft sofort selbst entzünden. Hierauf führt man auch wohl die Entstehung von Irrlichtern in Mooren zurück, entstanden aus den Knochen von untergegangenen Tieren, was aber einwandfrei noch nicht bewiesen ist.

Man stellt gasförmigen Phosphorwasserstoff PH_3 her durch Erhitzen von Phosphor mit Kalilauge:

$3\,KOH$	+	$3\,H_2O$	+	$4\,P$	=	$3\,KH_2PO_2$	+	PH_3
Kalium- hydroxyd	+	Wasser	+	Phosphor	=	Kaliumhypo- phosphit	+	Phosphorwasser- stoff.

Dieses übelriechende, giftige Gas enthält aber stets kleine Mengen P_2H_4, so daß es an der Luft sich entzündet und zu Nebelringen von Phosphorsäureanhydrid verbrennt.

Phosphorwasserstoff hat die Eigenschaften einer Base. Er vereinigt sich mit Brom- und Jodwasserstoff zu Phosphoriumbromid PH_4Br und Phosphoriumjodid PH_4J.

Verbindungen des Phosphors mit den Halogenen.

Sie dürften kaum Bedeutung haben, sollen deshalb nur genannt werden.

Phosphortrichlorid. Dreifach Chlorphosphor, PCl_3. wasserhelle. rauchende Flüssigkeit, die in Wasser Zersetzung erleidet.

Phosphorpentachlorid. Fünffach Chlorphosphor, PCl_5, an der Luft rauchend, kristallinisch fest. Erhitzt zersetzt es sich. Ähnliche Verbindungen sind auch aus den übrigen Halogenen vorhanden: PBr_3, PBr_5, PJ_3, PJ_5, PF_3 und PF_5.

Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff.

Der Phosphor bildet hauptsächlich zwei Oxyde: P_2O_3 Phosphorigsäureanhydrid und P_2O_5 Phosphorsäureanhydrid, Phosphortrioxyd und Phosphorpentoxyd. Phosphorigsäureanhydrid stellt farblose Nadeln dar von knoblauchartigem Geruch. Im Sonnenlicht scheidet es roten Phosphor ab. Phosphorsäureanhydrid entsteht durch Verbrennen von Phosphor in trockner Luft oder Sauerstoff (s. *Acidum phosphoricum anhydricum*). Und folgende Säuren: H_3PO_2 unterphosphorige Säure, H_3PO_3 phosphorige Säure und H_3PO_4 Phosphorsäure. Die Salze der unterphosphorigen Säure (*Acid. hypophosphorosum*) heißen Hypophosphite, die Säure ist einbasisch, indem in einer hypothetischen Verbindung H_3PO ein Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt ist.

Die Salze der phosphorigen Säure (*Acidum phosphorosum*) heißen Phosphite. Die Säure ist zweibasisch, es ist zweimal die Hydroxylgruppe (OH) an Stelle zweier H-Atome eingetreten.

Von der Phosphorsäure unterscheidet man drei Modifikationen: a) normale oder Orthophosphorsäure H_3PO_4, auch dreibasische genannt (s. *Acid. phosphor. crudum* und *purum*), b) Pyrophosphorsäure $H_4P_2O_7$

entsteht dadurch, daß zwei Moleküle der Orthophosphorsäure unter Austritt von Wasser sich verbinden (s. *Ferrum pyrophosphor. oxydatum* und *Natrium pyrophosphoricum*). c) Metaphosphorsäure HPO_3 entsteht dadurch, daß aus einem Molekül Orthophosphorsäure Wasser austritt. Das Austreten des Wassers erreicht man durch Erhitzung der dreibasischen Phosphorsäure. Erhitzt man auf 200°—300°, erhält man die Pyrosäure, erhitzt man bis zur schwachen Rotglut, erhält man die Metasäure.

Schließlich ist die Unterphosphorsäure $H_4P_2O_6$ zu nennen. Sie entsteht beim Aufbewahren des Phosphors an feuchter Luft.

Die Orthophosphorsäure ist eine dreibasische Säure, bildet also drei Reihen von Salzen, z. B.

$PO\begin{cases}OH\\OH,\\OH\end{cases}$	$PO\begin{cases}ONa\\OH\\OH\end{cases}$	$PO\begin{cases}ONa\\ONa,\\OH\end{cases}$	$PO\begin{cases}ONa\\ONa\\ONa\end{cases}$
Phosphorsäure	I. Primäres Natriumphosphat	II. Sekundäres Natriumphosphat	III. Tertiäres Natriumphosphat.

Man nennt auch:

I. einbasisches oder zweifach saures Salz,
II. zweibasisches oder einfach saures Salz,
III. dreibasisches oder neutrales Salz.

Identitätsreaktionen: Die Orthophosphorsäure gibt mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen gelben Niederschlag, der in Salpetersäure und in Ammoniak leicht löslich ist (Ag_3PO_4). Sie bringt Eiweiß in der Kälte nicht zum Gerinnen. — Die Pyrophosphorsäure gibt mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen weißen Niederschlag, $Ag_4P_2O_7$, der in Salpetersäure und Ammoniak löslich ist. Sie bringt Eiweiß in der Kälte nicht zum Gerinnen. — Die Metaphosphorsäure gibt mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen weißen, gallertartigen Niederschlag, der in Salpetersäure und Ammoniak löslich ist, $AgPO_3$. Sie bringt Eiweiß schon in der Kälte zum Gerinnen.

Die unterphosphorige Säure gibt mit Silbernitrat beim Erhitzen einen grauen Niederschlag.

Die phosphorige Säure dagegen einen braunschwarzen Niederschlag. Mit Kalziumsalz zusammengebracht werden phosphorigsaure Verbindungen ausgefällt, unterphosphorigsaure Verbindungen aber nicht.

Ácidum phosphóricum. Phosphorsäure.

Acide phosphorique. Phosphoric Acid.

Die Phosphorsäure kommt im Handel in sehr verschiedenen Arten vor, teils als offizinelle, chemisch reine Säure, teils unrein (zu technischem Gebrauch), ferner geschmolzen, auch als Anhydrid, d. h. ohne jedes Wasser. Man kann sie nach der Herstellungsart in zwei Gruppen teilen: 1. die aus Phosphor hergestellte und 2. die aus Knochen bereitete.

Ácidum phosphóricum anhýdricum. **Wasserfreie Phosphorsäure. Phosphorsäureanhydrid. Phosphorpentoxyd. Acide phosphorique anhydrique. Anhydrous phosphoric Acid.**

P_2O_5.

Feine, weiße, schneeartige, vollständig geruchlose Kristalle, die an der Luft leicht zerfließen. Sie löst sich in Wasser unter Zischen zu Metaphosphorsäure.

$$P_2O_5 + H_2O = 2\,HPO_3$$

Phosphorsäureanhydrid + Wasser = Metaphosphorsäure,

die allmählich in Orthophosphorsäure übergeht. Sie wird bereitet durch Verbrennung von Phosphor in vollständig trockener Luft und im geschlossenen Raum. Dient nur für chemische Zwecke.

Ácidum phosphóricum purum (Deutsches Arzneibuch).

Reine Phosphorsäure. Acide phosphorique officinel. Phosphoric Acid.

H_3PO_4.

Klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von rein saurem Geschmack und 1,153 bis 1,155 spez. Gewicht, die in 100 T. 25 T. Phosphorsäure enthält.

Identitätsnachweis. Phosphorsäure gibt nach Neutralisation mit Natriumkarbonatlösung, mit Silbernitratlösung einen gelben, in Ammoniakflüssigkeit und in Salpetersäure löslichen Niederschlag von Silberphosphat Ag_3PO_4.

Prüfung. Wird 1 ccm Phosphorsäure mit 3 ccm Zinnchlorürlösung vermischt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Abwesenheit von Arsen). — Phosphorsäure darf sich mit Silbernitratlösung weder in der Kälte (Abwesenheit von Salzsäure), noch beim Erwärmen verändern (Phosphorige Säure). — Phosphorsäure mit Schwefelwasserstoff vermischt, darf keine Färbung zeigen (Abwesenheit von Metallen). Phosphorsäure darf sich, mit drei Raumteilen Wasser verdünnt, weder durch Baryumnitratlösung noch nach Zusatz von überschüssiger Ammoniakflüssigkeit, durch Ammoniumoxalatlösung trüben (Abwesenheit von Schwefelsäure und Kalk). — 2 ccm Phosphorsäure mit 2 ccm Schwefelsäure vermischt, dürfen nach dem Überschichten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung keine gefärbte Lösung zeigen (Abwesenheit von Nitroverbindungen).

Diese Phosphorsäure ist dreibasisch und wird bereitet, indem man chemisch reinen Phosphor (frei von Schwefel und Arsen) in einer tubulierten Retorte mit reiner Salpetersäure so lange vorsichtig erwärmt, bis der ganze Phosphor in Lösung gebracht ist. Die entstandene Flüssigkeit wird so lange in einer Porzellanschale gekocht, bis die letzten Spuren noch unzersetzter Salpetersäure verjagt sind und die neben der Phosphorsäure gebildete phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydiert ist, und dann durch Verdünnen mit Wasser auf das gewünschte spezifische Gewicht gebracht.

$3\,P + 5\,HNO_3 + 2\,H_2O = 2\,H_3PO_4 + H_3PO_3 + 4\,NO + NO_2$
Phos- + Salpeter- + Wasser = Phosphor- + phosphorige + Stick- + Stickstoff-
phor säure säure Säure oxyd dioxyd.

Anwendung. Medizinisch in kleinen Gaben innerlich, sonst auch zu chemischen Zwecken, in der Photographie, in der Mineralwasserfabrikation, und als Geschmackskorrigens für Trinkwasser.

Ácidum phosphóricum glaciále.

Eisphosphorsäure. Metaphosphorsäure.

Dieses früher offizinelle Präparat besteht zum größten Teil aus einbasischer Phosphorsäure (HPO_3) und stellt vollständig klare, glasartig durchsichtige Stückchen oder Stengelchen dar. Eisphosphorsäure ist sehr hygroskopisch, muß daher in vollständig trockenen, gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden. Die reine Säure wird bereitet, indem man gewöhnliche Phosphorsäure in Porzellanschalen bis zur Sirupkonsistenz abdampft, dann in einem Platingefäß gelinde glüht und nun auf Porzellanplatten oder in Formen ausgießt. $H_3PO_4 = HPO_3 + H_2O$. Die reine Säure bildet mehr eine klebrige Masse. Die käufliche Ware ist selten rein, wird gewöhnlich aus Knochenphosphorsäure hergestellt und enthält oft bis zu 20 % fremder Beimengungen, namentlich phosphorsaures Natrium.

Acidum phosphóricum ex óssibus oder crudum.

Rohe Phosphorsäure (sog. Knochensäure).

Diese nur für technische Zwecke brauchbare Säure wird bereitet, indem man weißgebrannte Knochen pulvert und mit Schwefelsäure kocht; es entstehen schwefelsaurer Kalk und freie Phosphorsäure. Diese, allerdings noch kalkhaltige Säure wird bis zur gewünschten Konzentration eingedampft. Anwendung findet sie teils zur Darstellung phosphorsaurer Salze, teils in der Kattun- und Zeugdruckerei.

$Ca_3(PO_4)_2 + 3\,H_2SO_4 = 3\,CaSO_4 + 2\,H_3PO_4$
Kalziumphosphat + Schwefelsäure = Kalziumsulfat + Phosphorsäure.

Acidum pyrophosphoricum. Pyrophosphorsäure.

$H_4P_2O_7$.

Entsteht durch Erhitzen der dreibasischen, der Orthophosphorsäure, bei etwa 260°. Aus zwei Molekülen Orthophosphorsäure tritt ein Molekül Wasser aus:

$2\,H_3PO_4 = H_4P_2O_7 + H_2O$
Orthophosphorsäure = Pyrophosphorsäure + Wasser.

Entweder eine in Wasser leichtlösliche kristallinische Masse oder eine sirupdicke Flüssigkeit. Die Säure ist vierbasisch, die Salze heißen Pyrophosphate.

Anwendung. In der Mineralwasserfabrikation, zur Herstellung von Salzen.

Arsénium. Arsen.

As 75. Molekulargewicht $As_4 = 300$.

Drei- und fünfwertig.

† Arsénium metállicum.

Schwarzer Arsenik. Scherbenkobalt. Fliegenstein.

As.

Arsen ist ein einfacher Körper. es gehört zur Gruppe der Metalloide und findet sich im Harz und Erzgebirge zuweilen gediegen. meist aber mit Metallen verbunden, als sog. Arsenkiese. In den Handel kommt es gediegen gewöhnlich in der Form schaliger Metallkonglomerate (schalig zusammengeballt), daher der Name Scherbenkobalt. Außen ist es mit einem grauschwarzen Häutchen (Arsensuboxyd) bedeckt; auf dem Bruch von lebhaftem Metallglanz. In vollständig reinem Zustand ist es in Wasser gänzlich unlöslich; ist es aber längere Zeit mit Wasser in Berührung. so bilden sich neben Arsensuboxyd Spuren von arseniger Säure, die sich in Wasser lösen. Hierauf beruhte seine frühere Anwendung zur Bereitung von Fliegenwasser und sein Name Fliegenstein. Im geschlossenen Raum erhitzt, verflüchtigt es sich zu zitronengelbem Dampf unter Entwicklung eines starken Knoblauchgeruchs; der Dampf verdichtet sich wieder zu kleinen, glänzenden Kristallen; unter Luftzutritt verbrennt es zu arseniger Säure (s. d.); auf der Bildung dieser beruht seine Giftigkeit. Arsen wird hauptsächlich verwendet zum Härten des Bleies in der Schrotfabrikation.

Verbindungen des Arsens mit Wasserstoff.

Es kommen zwei Verbindungen vor, einmal gasförmiger AsH_3 und anderseits fester Arsenwasserstoff As_4H_2.

Der Arsenwasserstoff AsH_3, ein farbloses, sehr giftiges Gas von unangenehmem, knoblauchartigem Geruch, das mit bläulichweißer Flamme unter Entwicklung weißer Dämpfe brennt, ist von Wichtigkeit, weil sein Verhalten zur Entdeckung höchst geringer Mengen von Arsen angewendet wird (Marshsche Arsenprobe). Er bildet sich, wenn man einer Flüssigkeit, in der sich aus Zink und Schwefelsäure Wasserstoff entwickelt, arsenhaltige Substanzen zusetzt. Er bildet sich auch durch Einwirkung von Pilzen, wie Schimmelpilzen, auf Arsenverbindungen, wodurch zum Teil die Schädlichkeit arsenhaltiger Tapeten bedingt ist.

Leitet man das Gas durch ein an verschiedenen Stellen zum Glühen gebrachtes Glasrohr oder hält in die Flamme des Gases eine kalte Porzellanplatte, so scheidet sich Arsen als glänzender Spiegel ab. Mit Metallen bildet er Arsenide.

Fester Arsenwasserstoff ist eine braune, sammetartige Masse.

Die Halogenverbindungen Arsentrichlorid $AsCl_3$, Arsentribromid $AsBr_3$, Arsentrijodid AsJ_3 und Arsenfluorid AsF_3 kommen nicht inBetracht.

Verbindungen des Arsens mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff.

Von den Verbindungen des Arsens mit Sauerstoff sind beide, sowohl As_2O_3 oder As_4O_6, Arsenigsäureanhydrid oder Arsentrioxyd, als auch As_2O_5, Arsensäureanhydrid oder Arsenpentoxyd für uns von Interesse, teils für sich, hauptsächlich aber in ihren Verbindungen. Von den Säurehydraten leiten sich, wie bei der Phosphorsäure, durch Wasserabspaltung Meta- und Pyrosäuren ab. Orthoarsensäure H_3AsO_4, Metaarsensäure $HAsO_3$, Pyroarsensäure $H_4As_2O_7$.

†Acidum arsenicósum. Arsénicum album.

Arsenigsäureanhydrid. Arsentrioxyd. Arsenige Säure. Weißer Arsenik. Acide arsénieux. White Arsenic.

As_2O_3.

Die arsenige Säure kommt im freien Zustande nur als Arsenigsäureanhydrid vor und zwar in zweierlei Formen, entweder als weißes kristallinisches Pulver (Arsenmehl, Hüttenrauch), oder in festen, derben Krusten, die anfangs glasartig durchsichtig, amorph sind (Arsenikglas), bald aber undurchsichtig wie weißes Porzellan und kristallinisch werden. Diese Umwandlung aus dem amorphen in den kristallinischen Zustand geht ganz allmählich vor sich und bedingt auch eine Veränderung in dem physikalischen Verhalten; denn während die amorphe Säure bei 15° in 108 T. Wasser löslich ist, bedarf die kristallinische 355 T. Ebenso verändert sich das spezifische Gewicht von 3,738 in 3,700. Die arsenige Säure ist geruch- und fast geschmacklos, verflüchtigt sich beim Erhitzen in Form eines weißen, geruchlosen Dampfes, der sich beim Abkühlen zu kleinen oktaedrischen Kristallen verdichtet. Erhitzt man die Arsenigsäure auf Kohlen oder mit Kohlenpulver gemengt in einem Röhrchen, so wird sie zu Arsen reduziert, das sich unter Entwicklung eines knoblauchartigen Geruchs verflüchtigt und im oberen Teil des Röhrchens als metallglänzender Arsenspiegel wiederum ansetzt. Oder man bringt besser in ein schwer schmelzbares Arsenreduktionsröhrchen, das in eine Spitze ausgezogen ist, etwas Arsenigsäure, davor ein kleines Splitterchen frisch geglühter Holzkohle. Erhitzt diese Kohle bis zum Glühen, darauf die Arsenigsäure, die dadurch flüchtig und durch die Kohle zu Arsen reduziert wird. Nun setzt sich das Arsen oberhalb der Kohle als Arsenspiegel ab (Fig. 370 u. 371). Man kann auch die Marshsche Probe anwenden. Der einfachste Apparat hierfür ist folgender. Man nimmt eine Glasflasche oder einen Kolben, den man mit einem durchbohrten Korken versieht, durch die



Fig. 370 u. 371. Arsenreduktionsröhren.
a Arsenige Säure. b Kohlesplitterchen. c Arsenspiegel.

Öffnung steckt man luftdicht schließend ein in eine feine Spitze ausgezogenes Glasrohr. Nun bringt man in die Flasche etwas Zink, Salzsäure und den arsenhaltigen Stoff. Es wird Arsenwasserstoff gebildet. Nachdem das entstehende Gas die Luft verdrängt hat, nicht früher, zündet man das Gas an und hält in die Flamme eine Porzellanplatte, es werden sich darauf Arsenflecke niederschlagen. Um sie von den ähnlichen Antimonflecken zu unterscheiden, betupft man sie mit Bleichflüssigkeit (Liquor Natrii hypochlorosi), die Flecke werden verschwinden, Antimonflecke tun dies nicht.

Vermischt man die Lösung mit Salzsäure und fügt Zinnchlorürlösung hinzu, so scheidet sich nach einiger Zeit braunes Arsen aus.

Arsenige Säure in wässeriger Lösung gibt mit Salzsäure versetzt mit Schwefelwasserstoff einen gelben, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag von dreifach Schwefelarsen As_2S_3. (Identitätsnachweis.) Sie ist nur wenig in Alkohol und fast gar nicht in Äther und Chloroform, leicht dagegen in Salzsäure und Laugen löslich.

Die arsenige Säure wird meistens als Neben-, seltener als Hauptprodukt bei der Verhüttung arsenhaltiger Erze gewonnen. Der Harz und das Erzgebirge, namentlich Freiberg, liefern die größten Mengen. Die Erze werden unter stetem Zutritt der Luft geröstet und die entweichenden Dämpfe durch ein langes Röhrensystem geleitet, in dem größere Kammern eingeschaltet sind. In diesen Röhren und Kammern verdichtet sich die Säure pulverförmig als sog. Giftmehl und kommt so in den Handel. Oder das Giftmehl wird nochmals einer Sublimation unterworfen und bildet dann durchscheinende Massen, das Arsenikglas. Die Sublimation nimmt man in eisernen Kesseln vor, die mehrere Aufsätze haben, auf denen sich in einandergesteckte Rohre befinden, die in Kammern münden. In diesen Kammern setzt sich das Sublimat pulverförmig ab, wird aber durch Anwendung von größerer Hitze und durch die Luft porzellanartig (Fig. 372). Die Salze bezeichnet man als Arsenite.

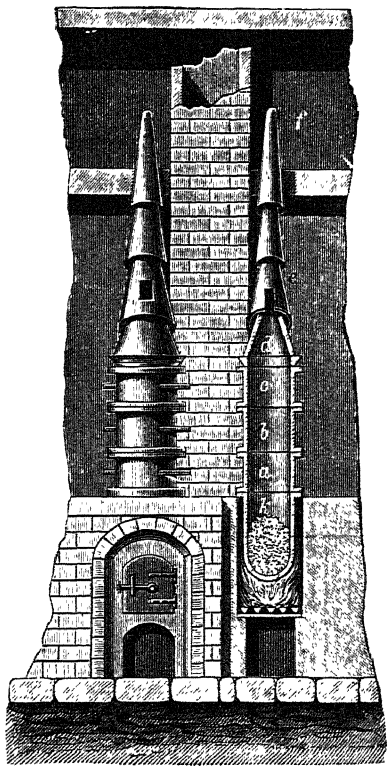


Fig. 372.
Sublimationsapparat für arsenige Säure.

Anwendung. Medizinisch in höchst kleinen Gaben (1—5 Milligramm) innerlich gegen Flechten, Gicht, Magenleiden usw., äußerlich als Ätzmittel gegen Krebs; in der Veterinärpraxis als Waschmittel bei

Schafen und anderem Vieh gegen Läuse und Hautausschlag; technisch vor allem zur Vertilgung der schädlichen Tiere (Ratten, Mäuse, Füchse, Hamster usw.) zur Konservierung von Tierbälgen (Arsenikseife) und zur Darstellung der Arsenfarben (Schweinfurter, Neuwieder, Altonaer Grün usw.). In ganz kleinen Gaben wirkt die arsenige Säure anregend auf die Herztätigkeit und verlangsamend auf die Verdauung. Sie bewirkt auch eine stärkere Fettablagerung im menschlischen und tierischen Organismus. Auf dieser Eigenschaft beruht das in Steiermark vielfach gebräuchliche Arsenessen; es soll beim Bergsteigen das Atmen erleichtern und zum Ertragen größerer Strapazen fähig machen; ferner soll Arsen dem Körper ein frischeres und kräftigeres Aussehen verleihen. Die Arsenikesser steigern die Dosis immer mehr und sollen zuweilen Gaben zu sich nehmen, die ohne diese Gewöhnung sofort tödlich sein würden. Pferdehändler geben den zu verkaufenden Pferden oft wochenlang Gaben von 1—2 Dezigramm arseniger Säure, um ihnen ein runderes und blankeres Aussehen zu verleihen. Die in Frankreich angepriesenen Grains de beauté (Schönheitskörner) sind arsenhaltige Pillen.

Arsenige Säure ist eins der stärksten Gifte, da schon 1—2 Dezigramm unter Umständen tödlich wirken können; es ist daher beim Arbeiten damit die allergrößte Vorsicht notwendig. Sind größere Mengen abzuwägen, so sollte der betreffende Arbeiter nie versäumen, Mund und Nase mit einem feuchten Flortuch zu verbinden. Auch müssen eigene Wagen und Löffel dafür vorhanden sein. Arsenige Säure darf überhaupt nur dem Giftgesetz entsprechend verkauft und aufbewahrt werden.

Als Gegengift bei Arsenvergiftungen gilt zuerst jedes beliebige Brechmittel, dann gebrannte Magnesia und zwar 75,0 auf 500,0 heißes Wasser geschüttelt und ferner Kalkwasser.

Beim Transport auf Eisenbahnen muß die arsenige Säure, so wie alle anderen Arsenpräparate, in doppelten Fässern, von denen das innere noch besonders verwahrt sein muß, oder in Eisentrommeln mit Holzumkleidung versandt werden.

†Acidum arsenícicum. Arsensäure.

Acide arsénique. Arsenic Acid.

H_3AsO_4.

Bildet eine weiße, amorphe Masse, dargestellt durch Kochen von arseniger Säure mit Salpetersäure und Abdampfen der Lösung bis zur Trockne. Verwendung findet sie bei der Anilinfabrikation und hier und da als arsensaures Natrium in der Zeugfärberei und -Druckerei. Ihrer großen Giftigkeit wegen sucht man die Arsensäure auch zu diesen Zwecken durch andere gleichwirkende Substanzen zu ersetzen. Wird Arsensäure bis zur dunklen Rotglut erhitzt, so erhält man Arsensäureanhydrid, Arsenpentoxyd:

$$2\,H_3AsO_4 = As_2O_5 + 3\,H_2O$$

Arsensäure = Arsensäureanhydrid + Wasser.

Arsensäureanhydrid wird auch öfter als Arsensäure bezeichnet. Die Salze der Arsensäure heißen Arsenate. Die Arsensäure ist eine dreibasische Säure.

Identitätsnachweis gleich dem der arsenigen Säure. Kupfersulfat fällt blaugrünes Kupferarsenat aus.

Die Verbindungen des Arsens mit Schwefel As_2S_3 Auripigment und As_2S_5 Realgar siehe Abt. Farbwaren.

Stíbium. Antimon. Antimoine. Antimony.

Sb 120,2.

Drei- und fünfwertig.

Stíbium metállicum. Régulus Antimónii.

Antimon. Spießglanzmetall.

Das Antimon, früher allgemein zu den unedlen Metallen gerechnet, wird seiner chemischen Eigenschaften wegen, meistens bei den Metalloiden eingereiht. Es steht in seinem ganzen chemischen Verhalten dem Arsen sehr nahe, und bildet gleichsam den Übergang von den Metalloiden zu den Metallen.

Antimon ist spröde, silberweiß, mit einem schwachen Stich ins rötliche, großblättrig, kristallinisch, von 6,70—6,80 spez. Gew. An der Luft bleibt es, wenn rein, längere Zeit blank; es schmilzt bei 425° und verdampft in der Rotglühhitze; an der Luft oxydiert es sich dabei zum Teil.

In Wasser ist es vollkommen unlöslich; verdünnte Salzsäure, so wie verdünnte Schwefelsäure und organische Säuren lösen es nicht, dagegen wird es in kochender Salzsäure langsam unter Wasserstoffentwicklung gelöst. Königswasser löst es bei längerer Einwirkung zu Antimonchlorid; Salpetersäure verwandelt es in Antimonsäure. In Chlorgas verbrennt Antimonpulver unter Feuererscheinung zu Chlorantimon. Das Antimon ist nur in einigen Verbindungen giftig, enthält jedoch in seiner käuflichen Handelsware stets mehr oder minder große Mengen von Arsen, wovon es zur Herstellung pharmazeutischer Präparate befreit werden muß.

Dargestellt wird das Antimonmetall aus den beiden in der Natur vorkommenden Erzen, einerseits dem Spießglanz (Dreifachschwefelantimon s. d.) durch Zusammenschmelzen mit Eisenfeile oder Rösten in Flammenöfen, oder anderseits durch Reduktion des natürlich vorkommenden Antimonoxyds Sb_2O_3. Dieses findet sich namentlich auf Borneo, in Kalifornien und Algier, der Spießglanz in Australien, China, Zeylon und Kanada, ferner im Erzgebirge, im Harz und in Ungarn. Die ungarischen Sorten von Liptau und Rosenau gelten als die reinsten. Japan lieferte eine Zeitlang große Mengen von Schwefelantimon, doch sollen die Lager jetzt erschöpft sein.

Schmilzt man Spießglanz in Tiegeln mit Eisen bis zur Rotglut, so scheidet sich Antimon am Boden ab und das entstandene Schwefeleisen kann davon abgenommen werden:

$$Sb_2S_3 + 3\,Fe = 2\,Sb + 3\,FeS$$
Schwefelantimon + Eisen = Antimon + Schwefeleisen.

Beim Rösten des Schwefelantimons entstehen Schwefligsäureanhydrid und Antimontetroxyd. Dieses letztere wird dann durch Kohle zu Antimon reduziert:

I. $Sb_2S_3 + 10\,O = Sb_2O_4 + 3\,SO_2$
Schwefelantimon + Sauerstoff = Antimontetroxyd + Schwefligsäureanhydrid.

II. $Sb_2O_4 + 2\,C = 2\,Sb + 2\,CO_2$
Antimontetroxyd + Kohle = Antimon + Kohlendioxyd.

Anwendung findet das Antimonmetall zur Darstellung der verschiedenen Antimonpräparate und verschiedener Legierungen; Britanniametall, Letternmetall.

Mit Wasserstoff verbindet sich Antimon zu Antimonwasserstoff oder Stibin SbH_3. Wird gewonnen durch Übergießen von Zink-Antimonlegierung mit verdünnter Schwefelsäure:

$$Sb_2Zn_3 + 3\,H_2SO_4 = 2\,SbH_3 + 3\,ZnSO_4.$$

Farbloses, eigentümlich riechendes, explosives Gas, das unter weißer Rauchentwicklung mit grünlich-weißer Farbe verbrennt. Kühlt man die Flamme durch eine hineingehaltene Porzellanplatte ab, so scheidet sich das Antimon in schwarzen Flecken ab (s. Arsenige Säure).

Von den Verbindungen des Antimons mit Sauerstoff bezw. Sauerstoff-Wasserstoff kommt für uns das Antimonoxyd, Sb_2O_3, zuweilen auch antimonige Säure genannt, in Betracht, jedoch nicht für sich, sondern in seinen Verbindungen (siehe Tartarus stibiatus). Es bildet einerseits mit Säuren Salze, tritt so als Base auf, anderseits aber mit starken Basen Salze und tritt dann als Säure auf.

Ferner die Antimonsäure H_3SbO_4, auch Orthoantimonsäure genannt, da auch Met- und Pyrosäuren vorkommen. Es ist ein weißes Pulver, das durch Vermischen des gelben, flüssigen Antimonpentachlorids mit kaltem Wasser entsteht. Die Salze heißen Antimoniate.

$$2\,SbCl_5 + 8\,H_2O = 2\,H_3SbO_4 + 10\,HCl$$
Antimonpentachlorid + Wasser = Antimonsäure + Chlorwasserstoff.

Von den Verbindungen des Antimons mit Halogenen nur das Antimontrichlorid, $SbCl_3$; während das Antimonpentachlorid, auch Antimonchlorid genannt, $SbCl_5$, nur zur Herstellung der Antimonsäure gebraucht wird. Es ist eine gelbliche, an der Luft rauchende Flüssigkeit.

Von den Verbindungen des Antimons mit Schwefel dagegen sowohl Sb_2S_3, wie Sb_2S_5.

Identitätsreaktionen. Die in Wasser und in Säuren löslichen Antimonverbindungen geben auf Zusatz von Schwefelwasserstoff einen orangeroten Niederschlag von Schwefelantimon, der in Schwefelam-

monium löslich ist. In Säuren unlösliche Verbindungen geben mit Schwefelammonium lösliche Doppelsalze, die auf Zusatz von Salzsäure einen Niederschlag von Schwefelantimon geben.

Verbindungen des Antimons mit Halogenen.

†Stíbium chlorátum. Butýrum Antimónii.

Chlorantimon. Antimonchlorür. Antimonbutter. Chlorure d'antimoine.

$SbCl_3$.

Kommt in doppelter Form vor, entweder als halbfestes, d. h. butterartiges Präparat von weißlicher oder schwach gelblicher Farbe (Antimonbutter), oder in Lösung als Liquor Stibii chlorati; beide Präparate sind sehr ätzend und giftig. Antimonbutter erhält man durch Destillation von Schwefelantimon mit Quecksilberchlorid:

$$\underset{\text{Schwefelantimon}}{Sb_2S_3} + 3\,\underset{\text{Quecksilberchlorid}}{HgCl_2} = \underset{\text{Antimonchlorür}}{2\,SbCl_3} + \underset{\text{Schwefelquecksilber.}}{3\,HgS}$$

Das als Rückstand verbleibende Schwefelquecksilber wird auch Antimonzinnober Cinnabar Antimonii genannt. Das butterartige, kristallinische Präparat raucht an der Luft, zerfließt alsbald, weil es mit Begierde Feuchtigkeit aufsaugt, löst sich mit Leichtigkeit auch in Weingeist; mit viel kaltem Wasser vermengt, zersetzt sich die Lösung zum Teil und es fällt ein weißes Pulver aus, das je nach der Menge des angewandten Wassers verschieden zusammengesetzt ist. Es besteht in der Hauptsache aus Antimonoxychlorür SbOCl. Wird heißes Wasser angewandt, so entsteht eine Doppelverbindung von Antimonoxyd und Antimonoxychlorür, $2\,SbOCl + Sb_2O_3$, die früher unter dem Namen Pulvis Algaróthii, Algarotpulver, medizinische Verwendung fand. Der Schmelzpunkt des Antimontrichlorids liegt bei 73°, der Siedepunkt bei 225°. Es ist vollständig flüchtig.

Die flüssige Spießglanzbutter wird bereitet durch Auflösen von feingepulvertem Schwefelantimon in Salzsäure unter Vermeidung eines Überschusses der Salzsäure. Man erwärmt vorsichtig im Wasserbade und bei guter Lüftung, bis die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas aufgehört hat.

$$\underset{\text{Schwefelantimon}}{Sb_2S_3} + 6\,\underset{\text{Salzsäure}}{HCl} = \underset{\text{Chlorantimon}}{2\,SbCl_3} + \underset{\text{Schwefelwasserstoff.}}{3\,H_2S}$$

Die Lösung wird, wenn das Präparat kristallinisch dargestellt werden soll, nach dem Klären in eine gläserne Retorte gebracht und der Destillation unterworfen. Man beobachtet das übergehende Produkt, indem man von Zeit zu Zeit einen Tropfen des Destillats auf eine kalte Porzellanplatte fallen läßt. Erstarrt dieser, so wird eine neue Vorlage vorgelegt, während das zuerst Übergegangene, das alles im Schwefelantinom etwa vorhanden gewesene Arsen als Chlorarsen enthält, fortgegossen wird.

Anwendung. Die Antimonbutter findet als eins der schärfsten Ätzmittel zuweilen medizinische Anwendung bei brandigen und krebsartigen Geschwüren, namentlich in der Veterinärpraxis. Technisch dient sie zum sog. Brünieren des Stahls, sowie zur Darstellung des Antimonoxyds und der Lackfarben.

Ist mit großer Vorsicht zu behandeln!

Verbindungen des Antimons mit Schwefel.

Stíbium sulfurátum nigrum (crudum). Antimónium crudum.

Schwarzes oder graues Schwefelantimon. Spießglanz. Antimonsulfür. Sulfure d'antimoine du commerce.

Sb_2S_3.

Der Spießglanz des Handels bildet meist derbe, häufig schalenförmige, sehr schwere Stücke von grauschwarzer, metallisch glänzender Farbe und strahlig kristallinischem Gefüge. Er ist unlöslich in Wasser, in Salzsäure gekocht muß sich der Spießglanz mit Hinterlassung eines sehr geringen Rückstandes, unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu Antimonchlorür auflösen. Er schmilzt bei 450° und gibt ein fast schwarzes, abfärbendes Pulver. Die meisten Handelssorten enthalten Spuren von Arsen. Um ihn von Arsen zu befreien, wird das Pulver geschlämmt und mit verdünntem Salmiakgeist einige Tage unter öfterem Umrühren stehen gelassen, dann auf einen Spitzbeutel gebracht und mit Wasser nachgewaschen. Stibium sulfuratum nigrum laevigatum.

Über das Vorkommen des Spießglanzes in der Natur siehe Artikel Stibium metallicum. Da er aber gewöhnlich mit anderen Gesteinen gemengt gebrochen wird, trennt man ihn von diesen durch sog. Aussaigern, indem man durch Ausschmelzen auf Herden mit schräger Grundfläche oder in Tiegeln mit durchlöchertem Boden den Spießglanz von der Gangart sondert. Er fließt in untergestellte Gefäße ab und erstarrt dort zu den schalenförmigen Stücken des Handels.

Anwendung. In der Veterinärpraxis in ähnlicher Weise wie der Goldschwefel, sowie auch bei mangelnder Freßlust, namentlich bei Schweinen. Die Gaben dürfen des Arsengehalts wegen nicht zu groß genommen werden; für Schweine 1—3 g, Rindvieh 6—10 g, Pferde 10—15 g. Ferner dient das schwarze Schwefelantimon zur Bereitung anderer Antimonpräparate und als Zusatz bei bengalischen, namentlich weißen Flammen. Eine Mischung mit chlorsaurem Kalium zu diesem Zweck darf nie durch Reiben im Mörser, sondern muß stets mit der Hand vorgenommen werden.

Außer dem schwarzen Antimonsulfür ist noch eine rote, amorphe Modifikation im Handel, Stibium sulfuratum rubeum, oxydfreier Mineralkermes, rotes Schwefelantimon. Es wird erhalten durch plötzliches Abkühlen des geschmolzenen schwarzen Schwefelantimons, gleicht in seinem chemischen Verhalten dem schwarzen Schwefel-

antimon, nur wird es schon beim Kochen mit Wasser unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt.

Unter oxydhaltigem Mineralkermes oder Karthäuserpulver Kermes minerale, Stibium sulfuratum rubeum cum oxydo stibico versteht man ein Gemisch von rotem Schwefelantimon (oxydfreiem Mineralkermes) mit Natriumpyroantimoniat.

Stíbium sulfurátum aurantíacum. Sulfur stibiátum aurantíacum.

Antimonsulfid. Antimonpentasulfid. Fünffach Schwefelantimon. Goldschwefel. Soufre doré d'antimonie.

Sb_2S_5.

Feines, orangerotes, geruch- und geschmackloses Pulver; unlöslich in Wasser und Weingeist, löslich in Ätzkalilauge und Schwefelammonflüssigkeit; in Salzsäure löst es sich unter Abscheidung von Schwefel und Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu Antimonchlorür. Wird es im Glasröhrchen erhitzt, so sublimiert Schwefel und graues dreifach Schwefelantimon bleibt zurück.

Prüfung. 100 ccm Wasser werden mit 1 g Goldschwefel auf 10 ccm eingekocht, nach dem Erkalten filtriert und das Filtrat auf 1 ccm eingedampft. Wird diese Flüssigkeit mit 3 ccm Zinnchlorürlösung vermischt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Abwesenheit von Arsen).

1 g Goldschwefel mit 20 ccm Wasser geschüttelt, gibt ein Filtrat, das durch Silbernitratlösung schwach opalisierend getrübt, aber nicht gebräunt werden darf; Baryumnitratlösung darf das Filtrat nicht sofort trüben (Abwesenheit von Chlor und Schwefelsäure).

Bereitet wird der Goldschwefel in chemischen Fabriken durch Zersetzung des sog. Schlippeschen Salzes, des Natriumsulfantimoniats ($Na_3SbS_4 + 9\,H_2O$) mittels sehr verdünnter Schwefelsäure.

$$2\,Na_3SbS_4 + 3\,H_2SO_4 = Sb_2S_5 + 3\,Na_2SO_4 + 3\,H_2S$$

Natriumsulfantimoniat + Schwefelsäure = Antimonsulfid + Natriumsulfat + Schwefelwasserstoff.

Der erhaltene Niederschlag von Goldschwefel wird gut ausgewaschen, abgepreßt und an dunklem Ort unter 25° getrocknet. Schlippesches Salz erhält man durch Kochen von Natronlauge mit Schwefel und schwarzem Schwefelantimon.

Anwendung findet der Goldschwefel medizinisch bei katarrhalischen Leiden. Jedoch ist seine Verwendung weit geringer geworden als früher, wo die Antimonpräparate nicht arsenfrei hergestellt wurden. Allgemein wird angenommen, daß jene Spuren von Arsen, die sich früher in allen Antimonpräparaten fanden, wesentlich zu ihrer Wirksamkeit beitrugen. Technisch zum Vulkanisieren von Kautschuk.

Der Goldschwefel muß vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden, da andernfalls eine Oxydation eintritt.

Bismútum (metállicum). Markasita. Wismut. Bismut.

Bi 208. Drei und fünfwertig. Meist dreiwertig.

Ein rötlichweißes, sehr grobblätterig kristallinisches, metallglänzendes Element, das so spröde ist, daß es sich in einem Mörser zu Pulver stoßen läßt und in der Hauptsache den Charakter eines Metalls zeigt. Sein spez. Gew. ist 9,60—9,80; es schmilzt bei 265° und erstarrt bei 240°, in der Weißglühhitze verdampft es, unter Luftzutritt verbrennt es mit bläulicher Flamme zu Wismutoxyd. Geschmolzenes Wismut dehnt sich beim Erstarren aus. Es ist leicht löslich in Salpetersäure, nur schwierig dagegen in kochender Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure. Mit gewissen Metallen wie Blei und Zinn gibt es schon bei niederer Temperatur schmelzende, sogenannte leichtflüssige Legierungen, die zu Klischees und als Schnellot verwendet werden.

Sein Vorkommen ist sehr beschränkt, das Erzgebirge, Kalifornien, Mexiko und Bolivien liefern fast den ganzen Bedarf. Es findet sich meist gediegen und wird durch Aussaigern (Ausschmelzen bei niederer Temperatur auf schrägliegenden Rosten) der wismuthaltigen Erze, namentlich Kupfer- und Silberkiese, gewonnen, doch enthält das Wismut des Handels bis zu 5% Verunreinigungen mit anderen Metallen, namentlich Eisen, Blei, Arsen. Es wird hiervon durch Umschmelzen mit etwas Kali- und Natronsalpeter befreit. Für die Darstellung einzelner Wismutsalze ist übrigens eine solche Reinigung nicht notwendig. Oder die Erze werden der Verhüttung unterworfen. Man mischt sie, nachdem sie geröstet sind, mit Kohle, Eisen und Zuschlag und schmilzt sie in feuerfesten Tongefäßen. Das Wismut scheidet sich ab und wird, da es erst später erstarrt als die übrige Masse, nachdem diese erstarrt ist, noch flüssig abgelassen und, wenn nötig, durch Aussaigern gereinigt. Von den zahlreichen Wismutverbindungen und -Salzen hat besonders das Bismutum subnitricum eine größere Bedeutung, die anderen, die organischen Verbindungen des Wismuts inbegriffen, seien daher nur mehr oder weniger kurz erwähnt.

Identitätsnachweis. Aus Wismutverbindungen fällt Schwefelwasserstoff braunschwarzes Wismutsulfid Bi_2S_3 aus.

Jodkalium fällt bräunlichrotes Wismutjodid BiJ_3 aus.

Bismutum chloratum, Butyrum Bismuti $BiCl_3$, **Wismutchlorür, Wismutchlorid, Chlorwismut** eine weiße, undurchsichtige, schmelzbare Masse; mit Wasser zusammengebracht geht sie über in

Bismutum oxychloratum, Wismutoxychlorid, basisch Chlorwismut, BiOCl auch Bismutylchlorid genannt, da die in allen basischen Wismutsalzen vorkommende einwertige Gruppe BiO Bismutyl genannt wird.

Bismutum bromatum, Wismutbromid, Wismutbromür $BiBr_3$ gelbe, an der Luft zerfließende, in Äther lösliche Kristalle.

†**Bismutum jodatum, Wismutjodid, Wismutjodür** BiJ_3 grüne oder graubraune, metallglänzende Blättchen, mit Wasser gekocht gehen sie über in

†**Bismutum oxyjodatum, Wismutoxyjodid** BiOJ ein ziegelrotes, oder bräunlichrotes, in Wasser unlösliches Pulver.

Bismútum oxydátum hydrátum. $Bi(OH)_3$ **Wismutoxydhydrat. Oxyde de bismuth hydraté.** Zur Darstellung werden 12.2 Wismutnitrat mit 10,0 Ätzammonflüssigkeit und 15.0 Wasser einige Zeit digeriert, dann filtriert und ausgewaschen; es ist ein weißes, in Wasser unlösliches Pulver und dient am besten in noch feuchtem Zustand zur Darstellung anderer Wismutsalze.

Bismútum carbónicum $(BiO)_2CO_3 + {}^1/_2 H_2O$. **Kohlensaures Wismutoxyd. Carbonate de bismuth. Bismuthi Carbonas.** Ein weißes, schweres, geruch- und geschmackloses, höchst fein kristallinisches Pulver, unlöslich in Wasser und in Ätzkali, beim Übergießen mit Säuren aufbrausend. Wird dargestellt durch die Umsetzung einer Lösung von Wismutnitrat mit Ammonkarbonat.

****Bismútum lácticum. Milchsaures Wismutoxyd.** Weißes, geruch- und geschmackloses, in Wasser schwer lösliches Pulver; dargestellt durch Sättigen von Wismutoxydhydrat durch Milchsäure und Eindampfen des Filtrats bis zur Trockne.

****Bismútum valeriánicum. Baldriansaures Wismutoxyd. Valerianate de bismuth. Bismuthi Valerianas.** Schweres, weißes, schwach nach Baldriansäure riechendes, in Wasser unlösliches Pulver. Es wird dargestellt durch längere Digestion von Wismutoxydhydrat mit der berechneten Menge Baldriansäure in Verdünnung mit Wasser. Der Niederschlag wird ausgewaschen und bei sehr gelinder Wärme getrocknet.

****Bismutum tribromphenolicum. Tribromphenolwismut. Xeroform.** Gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, das in Wasser und Alkohol unlöslich ist. Enthält etwa 60% Wismutoxyd Bi_2O_3.

Wird innerlich und äußerlich gleich dem Wismutsubnitrat als Jodoformersatz angewendet. Dient zur Herstellung des Xeroformgaze.

Bismútum subnítricum. Bismútum nítricum basicum. B. nítric. praecipitatum. Magistérium bismuti. Wismutsubnitrat. Basisch salpetersaures Wismutoxyd. Basisch-Wismutnitrat. Perlweiß. Blanc d'Espagne. Souzotate de bismuth. Bismuthi Subnitras.

Rein weißes, nicht sehr schweres, geruch- und geschmackloses, fein kristallinisches, in Wasser unlösliches Pulver; bei etwa 100° verliert es sein Kristallwasser, später schmilzt es unter Zersetzung.

Seine chemische Zusammensetzung ist keine ganz konstante; der Wismutoxydgehalt Bi_2O_3 schwankt beim Glühen des Salzes zwischen 79—82%. Dargestellt wird es nach dem Deutschen Arzneibuch, indem zuerst durch heißes Auflösen von gereinigtem Wismut in reiner Salpetersäure, kristallisiertes neutrales Wismutnitrat, Bismutum nitricum hergestellt wird.

$$2Bi + 8HNO_3 = 2Bi(NO_3)_3 + 2NO + 4H_2O$$

Wismut + Salpetersäure = neutrales Wismutnitrat + Stickoxyd + Wasser.

Von diesen Kristallen wird 1 T. mit 4 T. Wasser fein zerrieben und dann in 21 T. kochendes Wasser eingetragen. Durch das Eintragen in Wasser erleidet das neutrale Wismutnitrat eine Zersetzung, es spaltet sich Salpetersäure ab unter Bildung von Basisch-Wismutnitrat von wechselnder Zusammensetzung, je nachdem die Menge und Temperatur des zur Fällung benutzten Wassers wechselt und je nachdem das ausgeschiedene Salz längere oder kürzere Zeit mit der salpetersäurehaltigen Flüssigkeit in Berührung bleibt. Es dürfte im wesentlichen anzusehen sein als ein Gemenge von: $(BiONO_3 + H_2O)$ und $(BiONO_3 + BiOOH)$. Der entstehende Niederschlag wird möglichst bald von der überstehenden klaren Flüssigkeit getrennt, ausgewaschen und bei 30° getrocknet.

Anwendung. Medizinisch wird das Wismutnitrat, gleich allen übrigen Wismutsalzen, gegen allerlei Leiden des Magens und der Eingeweide, namentlich auch gegen Brechdurchfall, Cholera, Magenkrämpfe usw. angewandt: äußerlich gegen Brandwunden und schlecht heilende Geschwüre; technisch findet es, namentlich in Frankreich als Blanc des Perles, vielfach zur Bereitung weißer Schminke Verwendung. Ferner als Haarfärbemittel und gegen Sommersprossen. Außerdem in der Tonwarenindustrie (Keramik) für Glasuren.

Identitätsnachweis und Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Bei 120° verliere es 3—5 von 100 Gewichtsteilen und hinterlasse beim Glühen, unter Entwicklung gelbroter Dämpfe, auf 100 Teile 79—82 Teile Wismutoxyd.

0,5 g basisches Wismutnitrat lösen sich in der Kälte in 25 ccm verdünnter Schwefelsäure ohne Entwicklung von Kohlensäure klar auf. Ein Teil dieser Lösung, mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit versetzt, gebe ein farbloses Filtrat. Bei Kupfergehalt würde es blau sein. Ein zweiter Teil, mit mehr Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoff vollständig ausgefällt, gebe ein Filtrat, das nach dem Eindampfen einen wägbaren Rückstand nicht hinterläßt.

Wird 1 g basisches Wismutnitrat bis zum Aufhören der Dampfbildung erhitzt, nach dem Erkalten zerrieben, in wenig Salzsäure gelöst und mit 3 ccm Zinnchlorürlösung gemischt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

0,5 g in 5 ccm Salpetersäure gelöst, geben eine klare Flüssigkeit, die, mit 0,5 ccm Silbernitratlösung versetzt, höchstens opalisierend getrübt, so wie durch 0,5 ccm einer mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnten Baryumnitratlösung nicht verändert werde. Mit Natronlauge im Überschuß erwärmt, darf das Präparat Ammoniak nicht entwickeln.

** Bismútum subgállicum. Wismutsubgallat. Basisch-Wismutgallat. Dermatol.

$C_6H_2(OH)_3CO_2(BiO) + H_2O$.

Es stellt ein feines, geruch- und geschmackloses, zitronengelbes Pulver dar, das, in gleicher Weise wie das Jodoform angewandt,

vor diesem den Vorzug der Ungiftigkeit hat. In Wasser, Weingeist oder Äther ist es vollständig unlöslich und soll bei seiner Anwendung keinerlei schädliche Nebenwirkungen zeigen.

Darstellung. Man löse neutrales Wismutnitrat in Essigsäure, verdünne die Lösung mit Wasser und füge unter Umrühren eine noch warme Lösung von Gallussäure in Wasser hinzu. Der entstehende Niederschlag wird solange mit Wasser ausgewaschen, bis das Ablaufende nicht mehr sauer reagiert und keine Reaktion auf Salpetersäure mehr gibt.

Anwendung. Da Dermatol austrocknend wirkt, ist es ein Bestandteil von Streupulvern, wird auch auf Dermatolgaze verarbeitet, indem man das Pulver auf einer abgewogenen Menge Gaze durch Aufstreuen fein verteilt. Innerlich wirkt es gegen Diarrhöen.

Identitätsnachweis. Schüttelt man 0.1 g basisches Wismutgallat mit überschüssigem Schwefelwasserstoffwasser, so entsteht ein schwarzer Niederschlag von Wismutsulfid. Filtriert man die Flüssigkeit, erhitzt bis zum Kochen, um den überschüssigen Schwefelwasserstoff auszutreiben, und fügt der erkalteten Flüssigkeit einige Tropfen verdünnter Eisenchloridflüssigkeit zu, so färbt sie sich infolge der Gallussäure blauschwarz.

**†Bismútum oxyjodatum subgallicum. Jodwismutgallat. Wismutoxyjodidgallat. Airol.

$C_6H_2(OH)_3COOBi(OH)J$.

Ein graugrünes, in Wasser und Weingeist unlösliches Pulver, das an feuchter Luft oder mit Wasser gekocht rot wird. Man gewinnt es durch Erwärmen von Wismutgallat (Dermatol) mit Jodwasserstoffsäure, oder durch Erwärmen von frisch gefälltem rotem Wismutoxyjodid BiOJ mit Gallussäure. Es wirkt stark antiseptisch und findet deshalb Verwendung zu Streupulvern und Verbandstoffen.

Vanadinum. Vanadin.

V 51,2. Drei- und fünfwertig.

Findet sich nur in vanadinsauren Verbindungen und zwar mit Blei im Vanadinit $3\,Pb_3(VO_4)_2 + PbCl_2$ und Dechenit $Pb(VO_3)_2$, mit Kupfer im Volborthit und anderen. Es ist ein hellgraues, fein kristallinisches Pulver, das man durch Glühen von Vanadinchlorid in Wasserstoffgas herstellt. Mit Sauerstoff vereinigt es sich zu Oxyden, deren Zusammensetzung denen des Stickstoffs entspricht. Von Säuren unterscheidet man die Metavanadinsäure HVO_3 goldgelbe Blättchen, die Pyrovanadinsäure $H_4V_2O_7$ ein braunrotes Pulver und eine nur in Salzen bekannte Orthovanadinsäure H_3PO_4. Die Salze heißen Vanadate. Von Salzen ist das wichtigste das Ammoniummetavanadat, das in der Photographie und Teerfarbenindustrie Verwendung findet. Es ist ein weißes, kristallinisches Pulver.

Identitätsnachweis. Die angesäuerte Lösung mit Wasserstoffsuperoxydlösung und Äther vermischt, färbt den Äther dunkelrot.

Tantalum. Tantal.

Ta 183. Drei- und fünfwertig.

Das Tantal findet sich meist mit dem Element Niob — Nb = 94 zusammen als tantalsaure und niobsaure Salze im Tantalit, Niobit, Yttrotantalit und anderen.

Die Oxydverbindung Ta_2O_5, Tantalsäureanhydrid ist ein weißes, erhitzt gelb werdendes, aber nicht schmelzendes Pulver, das in Wasser und Säuren unlöslich ist.

Tantal findet in der Elektrotechnik zu Glühlampen Verwendung.

Borum. Bor.

B 11. Dreiwertig.

Bor kommt nicht frei vor, sondern in der Borsäure und ihren Salzen, im Tinkal, dem natürlichen Borax, im Boracit, Staßfurtit, Borkalk und anderen. Man kennt zwei Formen des Bors, amorphes und kristallisiertes Bor. Das amorphe ist ein dunkelgrünlich-braunes Pulver, das an der Luft erhitzt zu Borsäureanhydrid verbrennt. Das kristallisierte Bor bildet mit Kohlenstoff verunreinigte harte, stark lichtbrechende Kristalle — Bordiamanten — die an der Luft geglüht sich nicht verändern.

Von den Verbindungen des Bors kommt nur die Borsäure, teils für sich, teils in Verbindungen mit Basen für uns in Betracht.

Ácidum bóricum oder borácicum. Borsäure.

Acide borique. Boric Acid.

Kristallinisch H_3BO_3: Molekulargewicht 62,0; wasserfrei B_2O_3 (Borsäureanhydrid).

Die kristallinische Borsäure, Borsäurehydrat, bildet kleine, schuppige, etwas fettig anzufühlende, seidenglänzende Kristalle, wird jedoch auch durch gestörte Kristallisation und späteres Zentrifugieren fast pulverförmig hergestellt. Sie ist vollständig geruchlos und von schwach saurem Geschmack. Löslich in 25 T. Wasser von 15°, in 3 T. kochendem Wasser, in 25 T. Sprit und in 5 T. Glyzerin. Die Borsäure ist eine dreibasische Säure, ihre Salze heißen Borate. Die spirituöse Lösung brennt mit grüner Flamme und färbt, auch mit Salzsäure versetzt, Kurkumapapier nach dem Trocknen braun, mit Salmiakgeist geht die braune Färbung in blauschwarz über. Zwischen 70°—100° verliert die kristallisierte Borsäure 1 Molekül Wasser, sie wird zu Metaborsäure HBO_2 — $H_3BO_3 = HBO_2 + H_2O$ — längere Zeit auf 140°—160° erhitzt, schmilzt sie zu einer glasartigen Masse, zu Pyro- oder Tetraborsäure $H_2B_4O_7$, — $4\,H_3BO_3 = H_2B_4O_7 + 5\,H_2O$. — In der Rotglühhitze verliert sie den ganzen Wassergehalt und wird zu Borsäureanhydrid oder Bortrioxyd. Die wasserfreie Borsäure B_2O_3, das Borsäureanhydrid ist eine starke, die kristallinische eine schwache Säure; während die letztere mit ihren Lösungen verdampft, verflüchtigt sich das Anhydrid erst bei stärkster Weißglühhitze und kann infolgedessen die stärksten

Säuren aus ihren Verbindungen verdrängen. Es ist eine farblose, durchsichtige Masse.

Über das Vorkommen der Borsäure in der Natur siehe Borax. Gewonnen wird die Borsäure in ziemlich bedeutenden Mengen, allerdings nicht rein, in Toskana, aus den sog. Borsäurelagunen, kleinen Teichen. Die Borsäure steigt mit Wasserdämpfen (Suffioni, Fumarolen) aus Erdspalten auf; diese borsäurehaltigen Wasserdämpfe verdichtet man, indem man sie in gemauerte Wasserbassins leitet, aus denen die Borsäure dann durch Verdunsten in terrassenförmig angelegten Bleipfannen gewonnen wird (Fig. 373). Auch findet sie sich an den Kraterwänden auf der Insel Volcano. Die italienische natürliche Borsäure ist übrigens schwer zu reinigen; wo es auf unbedingte Reinheit ankommt, stellt man sie durch Zersetzung von künstlichen oder natürlichen Boraten her, z. B. von Borax oder Borokalzit mit Salzsäure.

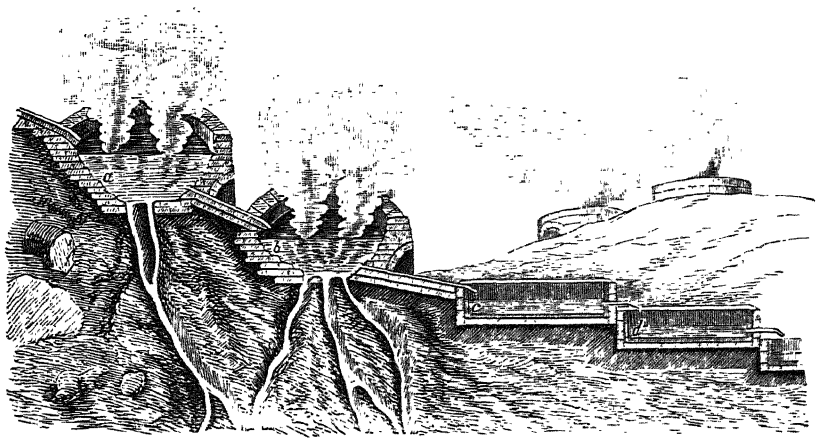


Fig. 373.
Borsäuregewinnung.

Anwendung. Früher zuweilen innerlich, jetzt vor allem als antiseptisches Mittel zu Gurgel- und Mundwässern, Verbandstoffen usw. Technisch findet sie, gleich dem Borax, Verwendung als Konservierungsmittel. Für Nahrungsmittel ist sie als Konservierungsmittel verboten worden. Endlich benutzt man sie auch bei der Darstellung von Glasuren, Emaillen, zum Färben des Goldes usw.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch:

Die wässerige Lösung (1 : 50) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle) noch durch Baryumnitrat- (Schwefelsäure), Silbernitrat (Chlorverbindungen), Ammoniumoxalat- (Kalziumsalze) oder, nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit, durch Natriumphosphatlösung (Magnesiumverbindungen) verändert werden. 50 ccm einer unter Zusatz von Salzsäure bereiteten wässerigen Lösung (1 : 50) dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen).

Die Überborsäure, die Perborsäure. Acidum perboricum H_3BO_4 oder HBO_3 entsteht durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Borate. Die Salze heißen Perborate.

Acidum aseptinicum.

Unter diesem Namen wird eine Lösung von 5 g Borsäure in 1000 g Wasserstoffsuperoxyd (von 5%) mit oder ohne Zusatz von etwa 3 g Salizylsäure in den Handel gebracht.

Soll als Antisepticum dienen.

Gruppe des Kohlenstoffs und des Siliziums.

Beide Elemente sind vierwertig. Die Verbindungen des Kohlenstoffs sind so mannigfaltig, daß sie den besonderen Teil der Chemie bilden, den man organische Chemie nennt. Einige einfachere Verbindungen des Kohlenstoffs pflegt man jedoch in der anorganischen Chemie zu behandeln.

Kohlenstoff. Carbóneum.

C 12. Vierwertig.

Die mehr oder minder reinen Kohlenstoffe, welche wir als schwarze Farben benutzen, werden bei dem Abschnitt Farben ihre Besprechung finden.

Kohlenstoff kommt in der Natur sehr verbreitet vor und zwar kristallisiert als Diamant und Graphit (s. *Plumbago*), amorph als Kohle. Gebunden findet er sich in dem Kohlendioxyd (Kohlensäureanhydrid), ferner mit Wasserstoff in den Erdölen, und als wesentlicher Bestandteil aller Tier- und Pflanzenstoffe, sowie der fossilen Reste dieser, der Braun- und Steinkohlen und des Torfes. Torf enthält bis zu 60% Kohlenstoff. Er entsteht noch heute aus den Torfmoosen. Braunkohle enthält bis zu 75% Kohlenstoff, ist aus untergegangenen Wäldern entstanden, die älteste heißt Glanzkohle oder Gagat. Steinkohlen sind das Verkohlungsprodukt riesiger Baumfarne. Ihre Entstehung liegt viel weiter zurück als die der Braunkohlen. Sie enthalten bis zu 90% Kohlenstoff. Die älteste Kohle ist Anthrazit mit einem Gehalt bis zu 95% Kohlenstoff.

Wenn Pflanzen- oder Tierstoffe bei beschränktem Luftzutritt erhitzt werden, so entweichen brennbare Gase (Leuchtgas) und Kohle (Holz-, Knochen-, Fleisch-, Blutkohle) bleibt zurück. Die Holzkohle, entstanden durch unvollständige Verbrennung von Holz unter Abschluß der Luft, findet im gepulverten Zustand, gewöhnlich mit Carbo Tiliae, Lindenholzkohle bezeichnet, medizinische Verwendung, zu Zahnpulvern u. a. m. Die poröse Kohle, besonders die Knochenkohle, nimmt aus Flüssigkeiten manche Farbstoffe, auch riechende und faulende Stoffe auf und dient deshalb zum Entfärben von Zuckersirup, zum Entfuseln des Rohspiritus usw. In der Luft oder reinem Sauerstoff ver-

brennt Kohle. Die Hauptverbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff ist Kohlendioxyd. CO_2, Kohlensäureanhydrid, meist kurz Kohlensäure genannt. Sie findet sich in der Luft, strömt in großer Menge aus der Erde, ist oft von Quellwasser absorbiert, wird von Menschen und Tieren aus- und von Pflanzen eingeatmet, bildet an Kalk gebunden (Kalkstein, Kalkspat, Kreide, Marmor) mächtige Lager und ganze Gebirge und wird dargestellt durch vollständiges Verbrennen von Kohle oder durch Übergießen von Marmor mit Salzsäure.

$$CaCo_3 + 2\,HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

Kalziumkarbonat + Salzsäure = Chlorkalzium + Kohlendioxyd + Wasser.

Sie ist ein farbloses Gas von schwach säuerlichem Geruch und Geschmack, schwerer als Luft (spez. Gew. 1.53), erstickt die Flamme, wirkt in größeren Mengen eingeatmet giftig, läßt sich durch Druck und Kälte (bei 0^0 und 36 Atmosphären oder bei gewöhnlicher Temperatur bei 60 Atmosphärendruck, aber nicht bei mehr als 32.5^0) verdichten zu einer Flüssigkeit (Handelsartikel), wird von Wasser, namentlich unter Druck und bei niederer Temperatur, reichlich absorbiert (kohlens. Wasser, Bier, Schaumweine). Das Säurehydrat H_2CO_3, in freiem Zustande nicht bekannt, ist zweibasisch. Die Salze heißen Karbonate.

Identitätsreaktion: Kalkwasser wird durch Zutritt von CO_2 getrübt, infolge Bildung von unlöslichem Kalziumkarbonat.

Wenn Kohle bei nicht hinreichendem Luftzutritt verbrennt oder, wenn Kohlendioxyd mit glühenden Kohlen in Berührung kommt und CO_2 reduziert wird, entsteht Kohlenoxydgas, auch Kohlenmonoxydgas genannt, CO, farblos, geruchlos, brennbar, sehr giftig. Führt zu Unglücksfällen durch zu frühzeitiges Schließen der Ofenklappen oder durch Einatmen von Leuchtgas.

Die Verbindung des Kohlenstoffs mit Stickstoff CN wird als Zyangruppe (Cy) bezeichnet und verhält sich wie ein Element, und zwar wie die Halogene. Sie gibt wie diese eine Wasserstoffsäure HCN oder HCy Zyanwasserstoffsäure oder Blausäure, Acid. hydrocyanicum, deren Salze Zyanüre und Zyanide genannt werden (s. *Kalium cyanatum*).

Identitätsreaktion: Setzt man zu einer Blausäure enthaltenden Flüssigkeit etwas Eisenoxyduloxydlösung und hierauf Natronlauge in geringem Überschuß, so entsteht ein schmutziger Niederschlag, der sich in verdünnter Salzsäure unter Hinterlassung von Berliner Blau auflöst.

Die Verbindung des Zyans mit Schwefel (CNS) wird Schwefelzyan oder Rhodan genannt. Diese Gruppe verhält sich ebenfalls wie ein Halogen und bildet eine Wasserstoffsäure. Die Salze der Schwefelzyanwasserstoffsäure auch Rhodanwasserstoffsäure oder Thiozyansäure genannt (HCNS) heißen Rhodanide oder Thiozyanate (s. *Kalium rhodanatum* und *Ammonium rhodanatum*). Die zahllosen Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff, Stickstoff und anderen Elementen, die fast ohne Ausnahme Produkte des pflanzlichen oder tierischen Lebens sind, finden ihre Einreihung in der II. Abteilung der Chemikalienkunde.

Graphit oder Plumbago.

Reißblei. Bleiglanz. Wasserblei. Pottlot. Ofenschwärze. Crayon de mine. Black Lead.

Der Graphit, der in vollkommen reinem Zustand aus einer kristallinischen Modifikation des Kohlenstoffs besteht, findet sich mehr oder weniger unrein (70—96 % reiner Kohlenstoff) in den Spalten des Urgesteins, des Granits, Gneis, Porphyrs usw. an verschiedenen Punkten der Erde. Künstlich bildet er sich häufig beim Hochofenprozeß. Retortengraphit, Hochofengraphit. Ordinäre Sorten finden sich z. B. in Böhmen, bei Passau, in der fränkischen Schweiz bei Wunsiedel, im Odenwald usw.; sehr reine Sorten in England, Sibirien, Brasilien und auf Zeylon (an der letzteren Fundstelle häufig in schönen großen Kristallen). Die Beimengungen, welche neben reinem Kohlenstoff in dem Graphit enthalten sind, sind Kieselsäure, Eisenoxyd, Mangan, Kalk, Tonerde, Wasser. Der Graphit ist gewöhnlich blättrig, seltener körnig, kristallinisch, blauschwarz, von lebhaftem Wismutglanz. Er färbt stark ab, fühlt sich schlüpfrig, fettig an und ist fast unverbrennlich. Er ist ein guter Leiter der Wärme und der Elektrizität und wird von den meisten chemischen Agentien nicht angegriffen. Kocht man ihn mit einem Gemisch von Salpetersäure (spez. Gew. 1,42), Schwefelsäure und Kaliumchlorat, so geht er in Graphitsäure $C_{11}H_4O_5$ über.

Anwendung. In seinen reinsten Sorten zur Fabrikation der Bleistifte. Hierzu war namentlich der Graphit der Grafschaft Cumberland in England geschätzt: doch sind die dortigen Gruben nahezu erschöpft. An deren Stelle sind die sibirischen Sorten getreten, da der sehr reine Zeylongraphit wegen seines großblättrigen Gefüges nicht zur Bleistiftfabrikation geeignet ist. Auch die Provinz Minas Geraes in Brasilien liefert gute Sorten. Die geringeren, mehr erdigen Qualitäten dienen als Ofenschwärze, ferner zur Herstellung feuerfester Schmelztiegel, sog. Passauer Tiegel, sowie auch bei Maschinenlagern, um die Reibung zu vermindern usw. Den besten und schönsten Ofenglanz liefert uns die gepulverte Zeylonsorte. G. wird auch zum Polieren des Schießpulvers und als Überzug der Gipsmodelle in der Galvanoplastik verwendet, der Retortengraphit zur Herstellung der Kohlenstifte für die Elektrotechnik.

† Carbóneum sulfuratum. Álcohol Sulfuris.

Schwefelkohlenstoff. Schwefelalkohol. Kohlenstoffdisulfid. Sulfure de carbone. Carbonis Bisulphidum.

CS_2. Molekulargewicht 76,1.

Farblose, leichtbewegliche, sehr stark lichtbrechende Flüssigkeit von 1,270 spez. Gew.: rein ist CS_2 von eigentümlichem, nicht gerade unangenehmem, unrein von stinkendem, stechendem Geruch; der Geschmack ist scharf, fast aromatisch, hinterher etwas kühlend. Der Schwefelkohlenstoff siedet schon bei 46° und verdunstet bei jeder Temperatur: er erzeugt hierbei eine bedeutende Kälte. Die Dämpfe

mit Luft gemengt explodieren mit großer Gewalt, entzünden sich überhaupt so leicht, daß schon eine glühende Kohle zur Entflammung hinreicht; er verbrennt mit blauer, leuchtender Flamme zu Kohlensäureanhydrid und Schwefligsäureanhydrid. Man hat daher vorgeschlagen, Feuer in Schornsteinen und geschlossenen Räumen durch entzündeten Schwefelkohlenstoff zu ersticken. Er ist in Wasser fast unlöslich, bedarf von 90prozentigem Weingeist etwa 20 T. zur Lösung; in absolutem Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen löst er sich in jedem Verhältnis. Er löst mit Leichtigkeit Schwefel, Phosphor, Kautschuk, Harze, Asphalt, fette Öle usw.

Er wird dargestellt, indem man Schwefeldampf über rotglühende Kohlen leitet. Und zwar erhitzt man in Retorten Holzkohle bis zum Glühen und trägt durch ein Rohr Schwefel ein. Der Schwefel verdampft und verbindet sich mit dem Kohlenstoff. Die entweichenden

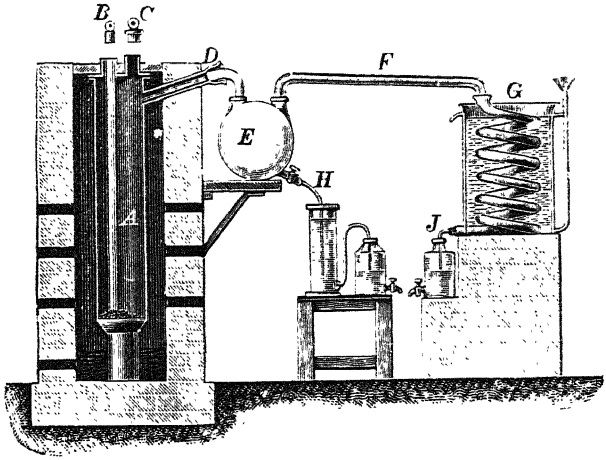


Fig. 374.
Apparat zur Gewinnung von Schwefelkohlenstoff. A Tönerne Retorte. B Porzellanrohr zum Einfüllen von Schwefel. C Öffnung zum Nachfüllen der Kohle. D Abzugsrohr für den gebildeten Schwefelkohlenstoff E Vorlage. F Ableitungsrohr für den nicht verdichteten Schwefelkohlenstoff. G Kühlapparat. H und J Abflußröhren für den Schwefelkohlenstoff.

Dämpfe werden stark gekühlt und die tropfbar gewordene Flüssigkeit unter Wasser aufgefangen (Fig. 374). Das erste Destillat ist gelb, von sehr stinkendem Geruch: es enthält neben Schwefelwasserstoff eine große Menge ungebundenen Schwefel aufgelöst. Vom Schwefelwasserstoff reinigt man ihn durch Hindurchleiten der Dämpfe durch Kalkmilch, von ungebundenem Schwefel durch sehr vorsichtige Rektifikation aus dem Wasserbade.

Um Schwefelkohlenstoff von seinem widerlichen Geruch zu befreien, der von beigemengten organischen, schwefelhaltigen Verbindungen herrührt, schüttelt man ihn mit einer 1prozentigen wässerigen Quecksilberchlorid-Lösung, wobei unlösliches Quecksilbersulfid präzipitiert wird, von dem man dann den reinen Schwefelkohlenstoff abfiltriert.

Es empfiehlt sich, den so gereinigten Schwefelkohlenstoff über metallischem Quecksilber und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung. Medizinisch jetzt so gut wie gar nicht mehr, dagegen wird er technisch in großen Quantitäten benutzt zum Ausziehen von Ölen und Fetten aus Knochen, gepulverten Ölsamen, überhaupt fetthaltigen Substanzen; ferner zum Lösen von Schwefel und Kautschuk beim Vulkanisieren des Kautschuks, sowie bei einer großen Menge anderer chemisch-technischer Manipulationen. Er ist auch ein ausgezeichnetes Vertilgungsmittel von kleinen Insekten, die durch den Dampf des Schwefelkohlenstoffs vernichtet werden. Man hat ihn mit großem Erfolg gegen den Kornwurm, die Traubenkrankheit, zum Vernichten der Motten in Pelzen, Herbarien usw. angewandt.

Der Schwefelkohlenstoff ist der bei weitem feuergefährlichste Körper, mit dem der Drogist zu tun hat. Die Entzündbarkeit seiner Dämpfe ist weit größer und gefahrdrohender als selbst bei Äther. Umfüllen, Abwägen und Arbeiten damit darf niemals in Räumen vorgenommen werden, wo sich Licht oder Feuerung befindet; eine gute Lüftung hinterher ist notwendig. Die Vorratsgefäße sind unbeschadet der polizeilichen Vorschriften betreffend Lagerung stets im Keller aufzubewahren, sie müssen mit einem Kork geschlossen, mit Blasenpapier verbunden und nur zu $^3/_4$ gefüllt sein. Werden die Gefäße in einen wärmeren Raum gebracht, so ist der Kork anfangs ein wenig zu lüften. Der Transport auf der Eisenbahn darf nur mit den Feuerzügen, bei irgend größeren Mengen nur in starkem Zinkblech oder eisernen Trommeln geschehen.

Zyan = CN = Cy.

Die Verbindung des Kohlenstoffs mit Stickstoff, das sog. Zyan (siehe Kohlenstoff) hat in seinen Verbindungen einen den Halogenen vollständig gleichen Charakter, daß es aus praktischen Gründen hier gleich besprochen werden soll, obwohl es in das Gebiet der organischen Chemie gehört. Man bezeichnet das Zyan als ein Haloidradikal. Von seinen Verbindungen kommt, außer Zyankalium (s. später), nur die Wasserstoff-Verbindung für uns in Betracht.

**† Acidum hydrocyánicum oder Borussicum oder zoóticum.

Zyanwasserstoffsäure. Blausäure. Acide cyanhydrique. Hydrocyanic Acid.

HCN.

Früher war eine sehr schwache (2prozentige) Lösung des Zyanwasserstoffs in Wasser offizinell; jetzt kommt diese kaum noch irgendwie in Anwendung und dient höchstens zur Vergiftung von Tieren. Sie wird bereitet durch Destillation von gelbem Blutlaugensalz mit verdünnter Schwefelsäure und Einleiten des entstehenden Zyanwasserstoffs in destilliertes Wasser. Die ganze Operation und die Verarbeitung des gewonnenen Produkts erfordern die größte Vorsicht, da der Zyanwasserstoff das stärkste aller bekannten Gifte ist. Das

Präparat ist um so mehr in Mißkredit gekommen, weil es wenig haltbar ist. Blausäure wurde früher innerlich in kleinen Gaben von $^1/_2$—1 Tropfen gegen allerlei Krankheiten gegeben, heute wird sie für diese Zwecke fast immer durch das Bittermandelwasser ersetzt. Zum Vergiften von Tieren ist das Zyankalium weit geeigneter als die unsichere Blausäure. Die Salze heißen Zyanüre bezw. Zyanide.

Silícium. Kiesel.

Si 28,3. Vierwertig.

Silícium findet sich in der Natur in außerordentlich großen Mengen, aber nur in Verbindungen, besonders als Kieselsäureanhydrid (*Acidum silicicum anhydricum*, SO_2) (Bergkristall, Quarz, Quarzsand, Feuerstein, Achat) und in Salzen der Kieselsäure, den Silikaten (Ton, Feldspat, Granit usw.). Das gewöhnliche Glas ist ein Doppelsilikat, in dem ein Alkali und eine alkalische Erde, gewöhnlich Kalk, oder das Oxyd eines schweren Metalls, z. B. Blei, die Basen bilden.

Alle kieselhaltigen Verbindungen werden durch Schmelzen mit kohlensauren oder ätzenden Alkalien in lösliche Salze der Kieselsäure verwandelt (s. *Kalium silicicum*). Durch Versetzen der Lösung eines kieselsauren Salzes mit einer stärkeren Säure (HCl oder H_2SO_4) wird Kieselsäurehydrat H_2SiO_3 als gallertartige Masse ausgeschieden. Unter der Bezeichnung Carborundum ist Siliziumkarbid SiC als Ersatzstoff für Schmirgel im Handel. Er wird im elektrischen Ofen aus Sand, Kohle und Kochsalz hergestellt.

Terra silicea. Kieselgur. Infusorienerde. Kieselerde. Bergmehl.

Das unter diesem Namen in den Handel kommende Produkt besteht fast nur aus reiner Kieselsäure, gebildet durch die Kieselpanzer abgestorbener, mikroskopisch kleiner Infusorien (Diatomeen), und findet sich oft in mächtigen Lagern, z. B. in Deutschland, namentlich in der Lüneburger Heide, auch in der Nähe von Berlin. Sie wird in großen Quantitäten im Tagebau gewonnen und hat eine bedeutende Wichtigkeit erlangt. Sie dient in großen Mengen zur Darstellung des Wasserglases, ferner als schlechter Wärmeleiter zum Verpacken von Dampfkesseln und Dampfröhren, namentlich aber auch, wegen ihrer bedeutenden Aufsaugungsfähigkeit für Flüssigkeiten, zur Darstellung des Dynamits (Mischung von Kieselgur mit Nitroglyzerin). Für den Drogisten hat Kieselgur dadurch Wichtigkeit, daß sie eins der billigsten und besten Putzmaterialien für sämtliche Metalle ist. Mit Phlegma, dem Rückstand bei der Branntweinfabrikation, zu einem dünnen Brei angemengt, gibt sie eine vorzügliche Bohnerflüssigkeit zum Abreiben ausgeschlagener polierter Möbel. Zu Putz- und Polierzwecken wird die Kieselgur zuvor kalziniert und dann durch Schlämmen von allen größeren Beimengungen befreit, in den Handel gebracht. Terra silicea calcinata.

Gruppe des Zinns.

Zu dieser Gruppe gehören die Elemente Zinn, Titan, Zirkonium, Thorium und Germanium. Sie treten vierwertig auf, nur das Zinn auch zweiwertig, und ähneln in ihrem Verhalten sehr dem Silizium.

Stannum. Zinn. Étain. Tin.

Sn 119. Zwei- und vierwertig.

Zinn ist ein silberweißes, metallglänzendes Element mit einem schwachen Stich ins Bläuliche und metallischen Eigenschaften. Es hat eine stark kristallinische Struktur, infolgedessen knistert oder schreit es beim Biegen. Es schmilzt bei 232°, in der Weißglühhitze ist es flüchtig; durch starke Kälte oder durch eine Hitze von 200° wird es so spröde, daß es leicht gepulvert werden kann. An der Luft längere Zeit erhitzt, überzieht es sich mit grauer Oxydschicht, später verbrennt es mit leuchtender Flamme zu weißem Oxyd. Spez. Gew. 7,2—7,3. In verdünnten organischen Säuren ist Zinn so gut wie unlöslich, daher seine vielfache Verwendung zum Verzinnen eiserner und kupferner Kochgeschirre; verdünnte Salzsäure dagegen löst es leicht unter Wasserstoffentwicklung zu Zinnchlorür $SnCl_2$; Salpetersäure oxydiert es zu unlöslicher Metazinnsäure H_2SnO_3. Durch konzentrierte Schwefelsäure wird es in Wärme unter Entwicklung von Schwefeldioxyd und Abscheidung von Schwefel zu Zinnsulfat $SnSO_4$ gelöst, durch Königswasser schon in der Kälte zu Zinnchlorid $SnCl_4$.

Das Zinn findet sich in der Natur niemals gediegen, sondern stets als Zinnoxyd, sog. Zinnstein SnO_2, aus dem es durch Reduktion mit Kohle gewonnen wird, und zwar durch Destillation aus Muffeln oder in Schachtöfen, wo es dann aber durch nachfolgendes Aussaigern von den Verunreinigungen befreit werden muß. Die geschätztesten Sorten des Handels sind die ostindischen (Banka- und Malakka-Zinn), dann das englische und endlich das sächsische Zinn. Auch Südamerika und Australien liefern Zinn, doch ziemlich unrein. Größere Mengen von Zinn werden jetzt auch auf elektrolytischem Wege aus Weißblechabfällen wiedergewonnen.

Die Anwendung des Zinns ist sehr mannigfaltig. Teils dient es zur Darstellung der verschiedensten Legierungen: Amalgame, Schlagsilber (unechtes Blattsilber), Britanniametall, Glockenmetall, Bronzen; ferner in reinem Zustand zur Darstellung verschiedener Gefäße: Schalen, Maße, Helme von Destillierkesseln, Kühlschlangen usw.; endlich zu Platten gegossen, ausgewalzt und mit hölzernen Hammern geschlagen als Zinnfolie oder Stanniol. Häufig wird zu allen diesen Verwendungen das Zinn nicht völlig rein, sondern mit etwas Blei legiert angewandt; es verliert dadurch sein kristallinisches Gefüge und ist leichter zu verarbeiten. Nach dem Deutschen Reichsgesetz wird für alle Gegenstände, die irgend mit Genußmitteln in Berührung kommen, wie Siphons, Kindersaugflaschen usw. Zinn verlangt, das höchstens

1 Prozent Blei enthalten darf; ebenso soll Zinnfolie zum Einwickeln von Gegenständen zu Genußzwecken nur 1% Blei enthalten. Ein größerer Bleigehalt läßt sich durch Auflösen in Salpetersäure nachweisen: Blei kommt in Lösung und läßt sich nach dem Verdünnen leicht durch Schwefelwasserstoff, Jodkalium und andere Reagentien erkennen; auch verhindert ein irgend größerer Zusatz von Blei das sog. Schreien des Zinns beim Biegen.

Von den Verbindungen des Zinns sind zu nennen: Mit Sauerstoff zwei Verbindungen: Stannooxyd oder Zinnoxydul SnO, auch Zinnmonooxyd genannt, und Stannioxyd oder Zinnoxyd, Zinndioxyd SnO_2 (s. *Stannum oxydatum*). Ferner mit Sauerstoff und Wasserstoff zwei Hydroxyde, die Orthozinnsäure $Sn(OH)_4$ und die gewöhnliche Zinnsäure H_2SnO_3. Die Orthozinnsäure geht unter Abgabe von 1 Molekül H_2O bald in die Zinnsäure über. Von dieser unterscheidet man eine in Säuren lösliche Alphazinnsäure und eine in Säuren unlösliche Betazinnsäure, die auch Metazinnsäure genannt wird. Die Salze der gewöhnlichen Zinnsäure heißen Stannate. Mit Chlor das Stannochlorid, Zinnchlorür, Zinnsalz $SnCl_2 + 2H_2O$ (s. *Stannum chloratum*) und das Stannichlorid $SnCl_4$. Eine Schwefelverbindung des Zinns ist das Musivgold (s. *Stannum bisulfuratum*).

Identitätsnachweis. Zinnchlorür ($SnCl_2$) fällt aus Quecksilberchlorid zuerst Quecksilberchlorür, dann metallisches Quecksilber.

$$SnCl_2 + 2\,HgCl_2 = Hg_2Cl_2 + SnCl_4$$
Zinnchlorür + Quecksilberchlorid = Quecksilberchlorür + Zinnchlorid

$$Hg_2Cl_2 + SnCl_2 = 2\,Hg + SnCl_4$$
Quecksilberchlorür + Zinnchlorür = Quecksilber + Zinnchlorid.

In Zinnchloridlösung erzeugt Kaliumhydroxyd einen weißen Niederschlag, der sich im Überschuß des Fällungsmittels wieder löst; auch wird durch Zink metallisches Zinn (Zinnbaum) ausgeschieden.

Verbindungen des Zinns mit Sauerstoff und Sauerstoff und Wasserstoff.

Stannum oxydátum gríseum. Cinis Jovis. Cinis Stanni.

Zinnoxyd. Zinndioxyd. Graues Zinndioxyd. Zinnasche.

Es ist dies ein Gemisch von metallischem Zinn und Zinnoxyd (SnO_2), aus dem sich durch Schlämmen das weiße Zinnoxyd trennen läßt. Es wird erhalten durch Erhitzen des Zinns an der Luft; hierbei bedeckt es sich mit einer grauen Haut, die von Zeit zu Zeit abgenommen wird und nach dem Feinreiben die Zinnasche des Handels darstellt.

Anwendung findet die Zinnasche als ein vorzügliches Poliermittel für Stahl, Glas und Marmor. Ferner in der Milchglas- und Emaillefabrikation, für weiße Ofenkacheln und in der Kosmetik zum Polieren der Fingernägel.

Stannum oxydátum album. Zinnhydroxyd. Zinnsäure. Metazinnsäure. $SnO(OH)_2$ oder H_2SnO_3.

Weißes, etwas kristallinisches Pulver, das beim Erhitzen gelb, beim Erkalten wieder weiß wird. Es verhält sich teils wie ein Oxyd, teils wie eine Säure, da es auch mit Basen feste Verbindungen liefert. Es wird dargestellt durch Behandeln des Zinns mit heißer Salpetersäure, Auswaschen und Trocknen des Niederschlags. Es dient in der Technik, da es sich in Glasflüssen nicht löst, sondern nur verteilt, zur Darstellung von weißen Glasuren und Emaille.

Verbindungen des Zinns mit Halogenen.

†Stannum chlorátum. Stannum muriaticum.

Stannochlorid. Zinnchlorür. Chlorzinn. Zinnsalz.

$SnCl_2 + 2\,H_2O$.

Kleine, nadelförmige, weiße oder, wenn unrein, mehr gelbliche Kristalle, gewöhnlich ziemlich feucht, geruchlos; in Wasser leicht, aber nicht völlig klar löslich, weil reichlich Wasser das Salz unter Abscheidung einer basischen Verbindung des Stannochlorids $Sn(OH)Cl$ zersetzt. Die milchige Lösung klärt sich sofort nach Zusatz von etwas Salzsäure. An der Luft nimmt Zinnchlorür Sauerstoff auf und geht in Zinnchlorid und Zinnoxychlorür über, das in Wasser unlöslich ist.

$$3\,SnCl_2 + O = SnCl_4 + Sn_2OCl_2.$$

Zinnchlorür + Sauerstoff = Zinnchlorid + Zinnoxychlorür.

In 3 T. Weingeist löst sich das Zinnsalz ziemlich klar. Bei 40° schmelzen die Kristalle. Bei Abschluß der Luft, also aus einer Retorte, geht zuerst Wasser, dann wasserfreies Zinnchlorür über.

Es wird durch Auflösen von metallischem Zinn in heißer Salzsäure unter Anwendung eines kleinen Überschusses von Metall und nachherige Kristallisation bereitet.

Anwendung. Medizinisch so gut wie gar nicht. Das reine Salz dient dagegen vielfach, seiner reduzierenden Eigenschaften wegen, in der Chemie als Reagens zur quantitativen Bestimmung verschiedener Körper (Arsen, Quecksilber), so auch zu dem Bettendorfschen Reagens. Das rohe Salz findet technische Verwendung in der Färberei, teils als Beize, da es die Eigenschaft hat, sich mit vielen Farbstoffen (ähnlich der Tonerde) zu unlöslichen sog. Lacken zu verbinden und die Farbstoffe auf diese Weise in der Faser zu fixieren. Zu gleicher Zeit nüanciert das Zinnsalz verschiedene Farben sehr schön.

In der Färberei werden eine Menge sog. Zinnkompositionen angewandt, vielfach auch von den Färbern selbst hergestellt. Es sind dies Lösungen des Zinns in Königswasser unter verschiedenen Mischungsverhältnissen und verschiedener Stärke, die unter Vermeidung jeder Wärme hergestellt werden, jedoch stets unter Anwendung eines Überschusses an Metall. Diese Lösungen enthalten ganz oder zum Teil Stannichlorid, $SnCl_4$. Zinnchlorid, Stannum bichloratum. In

reinem Zustande ist das Stannichlorid eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit, die mit wenig Wasser ($^1/_3$) vermischt zu einer kristallinischen Masse der Zinnbutter, Butyrum Stanni $SnCl_4 + 5\,H_2O$ erstarrt. Nimmt man mehr Wasser und erwärmt, so scheidet sich die Metazinnsäure aus

$$SnCl_4 + 3\,H_2O = H_2SnO_3 - 4\,HCl$$
Zinnchlorid + Wasser = Metazinnsäure + Chlorwasserstoff.

Pinksalz. Unter diesem Namen, oder auch als Rosasalz, kommt ein Doppelsalz in den Handel, bestehend aus Zinnchlorid und Chlorammonium. $SnCl_4 + 2\,NH_4Cl$ Ammoniumstannichlorid. Es stellt ein weißes kristallinisches Pulver, zuweilen farblose Kristalle dar, ist sehr leicht in Wasser löslich und wird erhalten, wenn eine konzentrierte, heiße Zinnbichloridlösung in eine ebenfalls heiße Lösung von Chlorammonium gegossen wird. Die Doppelverbindung fällt als blendendweißes Pulver nieder. Sie dient in der Färberei als Beize in den Fällen, wo es auf absolute Neutralität ankommt, namentlich beim Rosafärben, daher der Name Rosasalz.

Verbindungen des Zinns mit Schwefel.

Stannum bisulfurátum. Aurum musivum. Zinnsulfid. Zinnbisulfid. Zinndisulfid. Musivgold. Zweifach Schwefelzinn.

SnS_2.

Es bildet weiche, fettig anzufühlende, goldglänzende Flimmer. Wird auf sehr verschiedene Weisen hergestellt; gewöhnlich durch Erhitzen von Zinn, Schwefel und Ammoniumchlorid oder noch besser von Zinnamalgam mit diesen beiden Körpern. Hager gibt als Mischungsverhältnis z. B. an: 100 T. Zinn werden mit 50 T. Quecksilber amalgamiert, gepulvert, mit 50 T. Ammoniumchlorid und 60 T. gepulvertem Stangenschwefel gemischt. In einem Glaskolben wird dieses Gemisch langsam bis zum schwachen Rotglühen erhitzt und zwar so lange, bis schweflige Säuredämpfe auftreten. Nach dem Erkalten des Kolbens wird dieser zerbrochen. Unten findet sich gewöhnlich eine Schicht von stahlgrauem Einfachschwefelzinn, darüber das Zinnbisulfid. Im Halse des Kolbens findet man gewöhnlich Zinnober sublimiert. Das Quecksilber und der Salmiak dienen nur dazu, die Entstehung des Musivgolds zu erleichtern.

Anwendung findet das Musivgold, mit Gummischleim angerieben, als unechtes Muschelgold zur Wassermalerei; ferner mit Firnis oder Lacken angerieben zu Bronzeüberzügen und endlich zum kalten Bronzieren. Reibt man nämlich Kupfer mit einer Mischung aus 1 T. Schlämmkreide und 1 T. Musivgold mittels eines weichen Lappens kräftig ein, so erhält es einen schönen Goldglanz.

Von den übrigen Elementen der Zinngruppe haben für den Drogisten nur das Thorium und Zirkonium gewisses Interesse, während Titan und Germanium noch kaum Bedeutung haben.

Titan Ti.

Atomgewicht 48,1, vierwertig.

Findet sich nicht gediegen, sondern in Erzen, z. B. im Titaneisen und in manchen Silikaten, ferner im Rutil, Brookit und Anatas, die in der Hauptsache aus Titansäureanhydrid bestehen TiO_2. Es ist ein weißgraues Pulver, in Salzsäure und Schwefelsäure löslich.

Germanium Ge.

Atomgewicht 72,5, zwei- und vierwertig.

Findet sich mit Silber im Argyrodit $3\,Ag_2S + GeS_2$ und im Konfieldit $4\,Ag_2S + GeS_2$. Ein weißgraues, metallglänzendes, sprödes Element, in seinem Verhalten dem Silizium ähnlich.

Zirkonium Zr.

Atomgewicht 90,6, vierwertig.

Findet sich meist als Silikat z. B. im Zirkon oder Hyazinth $ZrSiO_4$. Zirkonium bildet amorph ein schwarzes Pulver, kristallisiert metallische Blättchen. Von den Verbindungen ist das Oxyd, das Zirkondioxyd ZrO_2 wichtig, es ist eine sogenannte Edelerde, die bei geringerer Temperatur in Weißglut kommen und so die ihnen zugeführte Wärme in Licht umsetzen. Die Glühstifte der Nernstlampen bestehen aus ZrO_2. Auch in der Glühstrumpffabrikation findet es Verwendung.

Thorium Th.

Atomgewicht 232,5, vierwertig.

Findet sich hauptsächlich mit Zerium und Lanthan zusammen als phosphorsaures Salz im Monazit und als kieselsaures Salz im Thorit. Es ist gewöhnlich ein dunkelgraues Pulver, das mit hohem Glanze verbrennt. Die Oxyde, die als Edelerde bezeichnet werden, haben die Eigenschaft, ihnen zugeführte Wärme in Licht umzuwandeln und leicht in Weißglut zu geraten. Hierauf beruht die Verwendung zur Fabrikation von Glühstrümpfen für Glühlicht.

Das am meisten im Handel vorkommende Salz ist das Thoriumnitrat $Th(NO_3)_4$. Es wird aus dem Monazit gewonnen und bildet wasserlösliche kristallinische Massen. Alle Thoriumverbindungen sind radioaktiv (siehe Radium).

Zur Herstellung der Glühstrümpfe verwendet man eine 30—33⅓-prozentige wässerige Lösung von Thoriumnitrat, dem man 1 % Zeriumnitrat zugesetzt hat. Mit dieser Lösung tränkt man strumpfartiges Baumwollengewebe, trocknet es auf Formen, befestigt es an einem Asbestfaden und glüht es vorsichtig. Es bleibt ein Skelett von Edelerde zurück, das der Haltbarkeit halber für den Transport mit Kollodiumlösung geschützt wird.

Aus den Rückständen bei der Fabrikation von Gasglühstrümpfen, die thoriumhaltig sind, ist von O. Hahn ein Element gewonnen worden, dem er den Namen Mesothorium gegeben hat. Die Bromverbindung, Mesothoriumbromid, ist wie das Radiumbromid (siehe Radium) stark radioktiv.

Metalle.

Metalle der Alkalien. Alkalimetalle.

Hierzu gehören die Elemente Kalium, Rubidium, Zaesium, Natrium und Lithium. Stark elektropositive Elemente, die in ihrem Verhalten sehr ähnlich sind.

Kalium. Kalium. Potassium.

Ka oder K 39,10. Einwertig.

† Kalium metállicum. Kaliummetall.

K.

Es kommt in Gestalt kleiner Kügelchen, meist mit einer weißlichen Oxydschicht überzogen, in Petroleum oder Benzin schwimmend in den Handel. In der Natur kommt es nur in Form von Salzen vor, aber ziemlich verbreitet z. B. in den Staßfurter Abraumsalzen als Kaliumchlorid im Sylvin, im Karnallit, als Kaliumsulfat im Kainit und Schoenit, ferner im Granit, Feldspat, in der Ackererde, in der Pflanzenasche und vielen anderen Verbindungen.

Das Kaliummetall ist leichter als Wasser, hat ein spez. Gewicht von 0,865, ist bei gewöhnlicher Temperatur weich und knetbar wie Wachs, in der Kälte hart und zeigt auf der frischen Schnittfläche einen Silberglanz; es hat eine solche Verwandtschaft zum Sauerstoff, daß es, der Luft ausgesetzt, sich sofort mit einer weißen Oxydschicht bedeckt. In Wasser geworfen, zersetzt es dieses, verbindet sich mit dem Sauerstoff desselben zu Kaliumoxyd, bezw. durch hinzutretenden Wasserstoff zu Kaliumhydroxyd, und zwar unter so starker Erhitzung, daß aus dem zersetzten Wasser freiwerdender Wasserstoff sich sofort entzündet und infolge der Verdunstung von etwas Kalium mit schön violetter Farbe verbrennt. Das Wasser zeigt nun durch das aufgelöste Kaliumoxydhydrat eine alkalische Reaktion.

$$K + H_2O = KOH + H$$

Kalium + Wasser = Kaliumhydroxyd + Wasserstoff.

Ähnliche Zusammensetzung hat das Kaliumhydrosulfid KSH, eine Sulfobase. (Auch in Säuren und Salzen kann der Sauerstoff in ähnlicher Weise durch Schwefel ersetzt sein; es entstehen dann Sulfosäuren und Sulfosalze).

Identitätsnachweis. Kaliumverbindungen erteilen der nichtleuchtenden Flamme eine violette Färbung. Durch ein Kobaltglas betrachtet, erscheint die Flamme karmoisinrot. Die Kaliumsalze geben

in neutraler Lösung mit reichlich Weinsäurelösung versetzt einen kristallinischen Niederschlag von saurem Kaliumtartrat (Weinstein).

Bereitet wird das Kaliummetall durch starkes Glühen von Kaliumkarbonat mit Kohle in gußeiserner Retorte: es tritt hierbei eine Reduktion des Kaliumoxyds und der Kohlensäure zu Kaliummetall und Kohlenoxydgas ein. Das in Dampfform überdestillierende Kalium wird unter Petroleum verdichtet. Die Kügelchenform gibt man ihm, indem man es geschmolzen durch einen Trichter tropfenweise in Petroleum fallen läßt.

$$K_2CO_3 + 2C = 2K + 3CO$$
Kaliumkarbonat + Kohle = Kalium + Kohlenoxyd.

Sehr viel wird das Kalium zurzeit aber durch elektrolytisches Verfahren aus dem geschmolzenen Kaliumhydroxyd hergestellt. Die Aufbewahrung kann in allen solchen Stoffen geschehen, die vollkommen sauerstofffrei sind.

Wenn es beim Abwägen von Kalium nötig wird, die Stücke zu zerschneiden, so ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Finger, die das Kalium halten, absolut trocken sind, andernfalls kann Entzündung eintreten. Das Zerschneiden sollte nur unter Petroleum vorgenommen werden. Auch bei dem Experiment der Entzündung des Wassers durch Kalium ist Vorsicht geboten, weil dabei leicht ein Umherspritzen stattfindet.

Das Giftgesetz schreibt über die Aufbewahrung von metallischem Kalium und Natrium das Folgende vor:

Kalium und Natrium sind unter Verschluß, wasser- und feuersicher und mit einem sauerstoffreien Körper (Paraffinöl, Steinöl oder dergleichen) umgeben, aufzubewahren.

Verbindungen des Kaliums mit Sauerstoff.

† Kálium hýdricum. Kali causticum. Kalium oxydátum hýdricum.

Ätzkali. Kaliumoxydhydrat. Kaliumhydroxyd. Kaustisches Kali. Potasse caustique à la chaux. Caustic Potash.

KOH.

Das Ätzkali kommt im Handel in sehr verschiedenen Graden der Reinheit und auch in verschiedener Form vor, entweder in Pulverform als Kali causticum siccum, oder geschmolzen als Kali causticum fusum, in frustulis oder in bacillis, in Stücken oder Stäbchenform. Das Deutsche Arzneibuch kennt nur die beiden letzteren. Diese bilden trockene, weiße, schwer zerbrechliche, sehr ätzende, an der Luft feucht werdende Stücke oder Stäbchen, die auf der Bruchfläche ein kristallinisches Gefüge zeigen. Es ist geruchlos, von scharfem, laugenhaftem Geschmack, sehr leicht löslich in Wasser und Alkohol. In der Rotglühhitze schmilzt es zu einer klaren, öligen Flüssigkeit.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung, mit Weinsäurelösung übersättigt, gibt einen weißen, kristallinischen Niederschlag.

Prüfung. Wird 1 g Kaliumhydroxyd in 2 ccm Wasser gelöst und mit 10 ccm Weingeist gemischt, so darf sich nach einigem Stehen nur ein sehr geringer Bodensatz bilden. (Abwesenheit von Kieselsäure, Tonerde und fremden Salzen.)

Werden 2 ccm der mit verdünnter Schwefelsäure hergestellten Lösung (1+19) mit 2 ccm Schwefelsäure gemischt und mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, so darf eine gefärbte Zone nicht entstehen. (Abwesenheit von Salpetersäure.)

Die mit Salpetersäure übersättigte Lösung (1+49) darf weder durch Baryumnitratlösung sofort verändert, noch durch Silbernitratlösung mehr als opalisierend getrübt werden. (Abwesenheit von Schwefelsäure und Chlor.)

Das Kali causticum siccum, in Pulverform, enthält noch 15—20% Wasser.

Das Ätzkali wird in chemischen Fabriken dadurch hergestellt, daß man in erhitztes Kaliumkarbonat in Lösung Kalkmilch einträgt, um die Kohlensäure an den Kalk zu binden, und eine Zeitlang kocht. Die entstandene Lösung von Ätzkali wird von dem Kalziumkarbonat, das sich abgesetzt hat, getrennt und entweder unter fortwährendem Rühren bis zur Trockne eingedampft oder zuletzt in einem polierten eisernen Kessel, und wenn es sich um ein chemisch reines Präparat handelt, in einem silbernen Gefäß so lange erhitzt, bis alles Wasser entfernt ist und die trockne Masse schmilzt.

$$K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2\,KOH + CaCO_3$$

Kaliumkarbonat + Kalziumhydroxyd = Kaliumhydroxyd + Kalziumkarbonat.

Dann wird sie entweder in Formen oder auf blanke Eisenplatten oder auf versilberte Kupferplatten ausgegossen, halb erkaltet zerschlagen und sofort in dichtschließende Gefäße eingefüllt, da das Ätzkali mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft aufnimmt. Die Fabrikation des Ätzkalis, wie sie bisher betrieben wurde, das heißt durch Umsetzung von Kaliumkarbonat mittels Ätzkalk, wird jedoch durch die Darstellung von Ätzkali auf elektrolytischem Wege verdrängt. Der Vorgang hierbei ist folgender: Durch eine konzentrierte Lösung von schwefelsaurem Kalium wird ein starker elektrischer Strom geleitet. An der einen Elektrode scheidet sich das Kaliumoxyd aus, das sich sofort mit Wasser zu Kaliumoxydhydrat verbindet, während die an der anderen Elektrode sich abscheidende Schwefelsäure durch Kalziumkarbonat oder noch besser Baryumkarbonat, das in der Flüssigkeit suspendiert ist, gebunden wird. Die geklärte Lauge wird dann beliebig durch Eindampfen konzentriert oder ganz zur Trockne gebracht. Neuerdings benutzt man meistens nicht das Kaliumsulfat, sondern das Chlorkalium (Kaliumchlorid), das sich in großen Mengen in den Staßfurter Abraumsalzen findet, zur elektrolytischen Scheidung. Man leitet durch eine wässerige Lösung von Kaliumchlorid einen elektrischen Strom. Das Kalium scheidet sich am negativen Pol und das Chlor am positiven Pol ab. Das Kalium bildet mit dem Wasser sofort Kaliumoxydhydrat und Wasserstoff wird frei. Bei diesem Prozeß dürfen Chlor und Kalilauge

nicht zusammenkommen: die beiden Elektrodenräume werden daher durch stromdurchlässige Scheidewände (Diaphragmen) getrennt, die eine Vereinigung der beiden Stoffe verhindern.

Durch Sättigung der gewonnenen Kalilauge mittels Kohlensäure kann dann auch Kaliumkarbonat dargestellt werden. Die rohe Handelsware wird nach ihrem Prozentgehalt verkauft. Handelt es sich um ein absolut reines Ätzkali, wie solches zu chemischen Analysen benutzt wird, so reinigt man ein schon an und für sich gutes Präparat noch dadurch, daß man die geschmolzene Masse in absolutem Alkohol auflöst, hierbei bleiben alle Verunreinigungen zurück, die klare Lösung wird dann in einem silbernen Gefäß abgedampft und geschmolzen. Ein solches Präparat wird mit Kali causticum alcohole depuratum bezeichnet.

Spez. Gewicht	Grade Baumé	Proz KOH	Spez. Gewicht	Grade Baumé	Proz. KOH
1,075	10	9,2	1,274	31	28,9
1,083	11	10,1	1,285	32	29,8
1,091	12	10,9	1,297	33	30,7
1,100	13	12,0	1,308	34	31,8
1,108	14	12,9	1,320	35	32,7
1,116	15	13,8	1,332	36	33,7
1,125	16	14,8	1,345	37	34,9
1,134	17	15,7	1,357	38	35,9
1,142	18	16,5	1,370	39	36,9
1,152	19	17,6	1,383	40	37,8
1,162	20	18,6	1,397	41	38,9
1,171	21	19,5	1,410	42	39,9
1,180	22	20,5	1,424	43	40,9
1,190	23	21,4	1,438	44	42,1
1,200	24	22,4	1,453	45	43,4
1,210	25	23,3	1,468	46	44,6
1,220	26	24,2	1,483	47	45,8
1,231	27	25,1	1,498	48	47,1
1,241	28	26,1	1,514	49	48,3
1,252	29	27,0	1,530	50	49,4
1,263	30	28,0			

Außer in fester Form bildet das Ätzkali auch in Lösung als Ätzkalilauge, Liquor Kali caustici einen Handelsartikel. Eine solche Lauge wird nach Graden Baumé gehandelt. Vorstehende Tabelle zeigt den Prozentgehalt an Kalium hydricum bei den verschiedenen spezifischen Gewichten bei 15° (nach Lunge).

Die Kalilauge des deutschen Arzneibuches hat ein spez. Gewicht von 1,138—1,140 und enthält in 100 Teilen Flüssigkeit etwa 15 Teile Kaliumhydroxyd.

Anwendung. Medizinisch als Ätzmittel; technisch in der Seifensiederei usw.: in der Chemie vielfach als wasserentziehendes Mittel und zu analytischen Zwecken.

Aufbewahrt muß es stets in sehr sorgfältig geschlossenen Flaschen werden, um es vor Kohlensäure und Feuchtigkeit zu schützen. Man tut gut, die Stöpsel der Flaschen zu paraffinieren. Korkstöpsel werden

sehr leicht zerfressen. Glasstöpsel dagegen setzen sich, da Kaliumhydroxyd das Glas etwas angreift, derartig fest, daß sie nicht zu lösen sind.

Verbindungen des Kaliums mit Schwefel.

Kálium sulfurátum. Hepar Súlfuris. Schwefelkalium.

Schwefelleber. Foie de Soufre. Liver of Sulphur.

Frisch leberbraune, bald gelbgrün werdende Stücke, die an der Luft schnell Feuchtigkeit, Sauerstoff und Kohlensäureanhydrid (CO_2) anziehen und dann stark nach Schwefelwasserstoff riechen.

$$3\,K_2S_3 + H_2O + CO_2 + 7\,O = K_2SO_4 + K_2S_2O_3 + K_2CO_3$$

Schwefelleber + Wasser + Kohlendioxyd + Sauerstoff = Kaliumsulfat + Kaliumthiosulfat + Kaliumkarbonat

$$+ H_2S + 5\,S$$

+ Schwefelwasserstoff + Schwefel.

In Wasser ist es fast gänzlich mit gelbgrüner Farbe löslich. Die Lösung hat eine alkalische Reaktion und scheidet an der Luft Schwefel aus.

Wird bereitet, indem man 1 T. Schwefel und 2 T. Pottasche in einem hessischen Tiegel so lange schmilzt, bis die Masse ruhig fließt und eine herausgenommene Probe sich in Wasser völlig löst. Dann wird sie auf einen Stein ausgegossen, nach dem Erstarren zerklopft und warm in fest zu schließende Gefäße gefüllt. Es besteht in seiner Hauptmenge aus 3fach Schwefelkalium (K_2S_3) und Kaliumsulfat. Die Zusammensetzung des Präparates ist verschieden, je nachdem eine niedere oder eine höhere Temperatur bei der Darstellung angewendet wird.

Anwendung. Medizinisch hauptsächlich zur Darstellung künstlicher Schwefelbäder, gegen Flechten, gichtische Leiden und Metallvergiftungen. Technisch wird es namentlich von Goldarbeitern zum Dunkelbeizen von Edelmetallen angewandt. Hier und da benutzt man es auch zum Haarfärben, als Nachbeize bei der Anwendung von Silbernitrat und schließlich in großen Mengen zum Färben von Pelzwerk.

Schwefelleber muß ganz besonders vor Luft und Feuchtigkeit geschützt werden, da sie anderenfalls in sehr kurzer Zeit völlig unbrauchbar ist. Man tut daher gut, den Glasstöpsel des Standgefäßes noch durch Vaselin oder Talg zu dichten.

Kálium rhodanatum. K. sulfo-cyanátum. K. thiocyanatum.

Kaliumrhodanid. Rhodankalium. Schwefelzyankalium. Rhodanate de potasse.

KCyS oder KCNS.

Farblose, spießige oder säulenförmige Kristalle, an der Luft leicht zerfließend, geruchlos, von kühlendem, salpeterähnlichem Geschmack; leicht löslich in Wasser und Alkohol. Es soll giftig wirken.

Wird bereitet, indem man 1 T. gepulvertes und darauf entwässertes Blutlaugensalz mit 35 T. Kaliumkarbonat und 70 T. Schwefelblumen mengt, in einen rotglühenden Tiegel einträgt und so lange glüht, bis die Masse völlig im Fluß ist. Dann wird sie auf Platten ausgegossen

und hierauf mit Alkohol ausgekocht. Beim Erkalten schießt das Rhodankalium in feinen Kristallen an Als Rückstand bleiben Schwefeleisen und Kaliumsulfat.

Anwendung findet es vor allem in der Analyse zum Nachweis von anorganischen Eisenoxydsalzen; noch in 1 millionfacher Verdünnung färbt eine Spur Rhodankalium die Lösung blutrot unter Bildung von Eisenrhodanid. Hierauf beruht auch seine Anwendung bei den Zauberkünstlern zu dem Experiment, Weißwein in Rotwein zu verwandeln. Das Salz wird auch gebraucht zur Herstellung des Rhodanquecksilbers. Schwefelzyanquecksilbers, Hydrargyrum rhodanatum, Hydrargyrum sulfocyanatum, einem weißen, in Wasser unlöslichen Pulver, aus dem die sog. Pharaoschlangen angefertigt werden, ein sehr gefährliches Spielzeug, da die beim Anzünden sich entwickelnden Dämpfe stark quecksilberhaltig sind. Zurück bleibt eine voluminöse Masse, die aus Mellon besteht (C_3N_{12}).

Haloidsalze des Kaliums.

Kálium chlorátum. Kaliumchlorid. Chlorkalium. Chlorwasserstoffsaures Kalium. Digestivsalz. Chlorure de potassium.

KCl.

Farblose, luftbeständige, würfel- oder säulenförmige Kristalle, geruchlos, von bitter-salzigem Geschmack; löslich in 3 T. kaltem und 2 T. heißem Wasser, wenig löslich in absolutem Alkohol, etwas mehr in wasserhaltigem Weingeist. In der Rotglühhitze schmilzt das Salz und verdampft zuletzt.

Findet sich als Sylvin und wird namentlich in den Staßfurter Fabriken in großen Quantitäten aus dem sog. Karnallit, Verbindung von Magnesiumchlorid, Kaliumchlorid und Wasser, hergestellt. Hat medizinisch so gut wie keine Verwendung und dient namentlich zur Herstellung von Pottasche, Kalisalpeter, Ätzkali und chlorsaurem Kalium, sowie als Düngemittel.

†** Kálium jodátum. Kálium hydrojódicum.

Kaliumjodid. Jodkalium. Jodwasserstoffsaures Kalium. Jodure de potassium. Potassii Jodidum.

KJ.

Farblose, zuweilen auch porzellanweiße, würfelförmige Kristalle von scharf salzigem, hinterher etwas bitterem Geschmack; sie sind löslich in $^3/_4$ T. Wasser und 12 T. Weingeist. Die Lösung soll neutral reagieren; sie vermag eine große Menge freies Jod mit dunkelbrauner Farbe aufzulösen. Die Kristalle schmelzen und verdampfen bei Rotglühhitze allmählich. Völlig reines, neutrales Jodkalium ist sehr wenig hygroskopisch, enthält es dagegen, wie dies vielfach vorkommt, Spuren von Kaliumkarbonat und jodsaurem Kalium (Kaliumjodat), so wird es rasch feucht, riecht durch eintretende Zersetzung schwach nach Jod

und färbt sich gelb. Noch leichter tritt die Gelbfärbung ein, wenn Jodnatrium (Natriumjodid) zugegen ist.

Bereitet wird es in chemischen Fabriken meist in der Weise, daß man zuerst aus dem reinen Jod Eisenjodürjodid (Fe_3J_8) herstellt und dieses durch Kaliumkarbonat zersetzt.

$$Fe_3J_8 + 4K_2CO_3 + H_2O = 8KJ + Fe_3O_4 + 4CO_2 + H_2O$$

Eisenjodür- + Kalium- + Wasser = Kalium- + Eisenoxy- + Kohlen- + Wasser.
jodid karbonat jodid duloxyd dioxyd

Früher wurden besonders große, porzellanweiße Kristalle geschätzt, die durch sehr langsame Verdunstung der Lösung erhalten wurden. Es hat sich aber gezeigt, daß gerade diese weißen, großen Kristalle viel Mutterlauge einschließen, während die kleinen, völlig klaren und durchsichtigen weit reiner sind. Oder man stellt es so her, daß man in erwärmte Kalilauge so lange Jod einträgt, bis die Flüssigkeit gelbbraun ist. Neben Jodkalium entsteht Kaliumjodat. Aus diesem Grunde dampft man die Lösung mit Holzkohle ein, bis alles zu Jodkalium reduziert ist, und bringt, nachdem das Salz in Wasser gelöst ist, zur Kristallisation.

I $6KOH + 6J = 5KJ + KJO_3 + 3H_2O$
Kaliumhydroxyd + Jod = Jodkalium + Kaliumjodat + Wasser

II $KJO_3 + 3C = KJ + 3CO$
Kaliumjodat + Kohle = Jodkalium + Kohlenmonoxyd.

Anwendung. Medizinisch innerlich gegen skrophulöse, gichtische und syphilitische Leiden, äußerlich in Mischungen mit Fett usw.; technisch in großen Massen in der Photographie und um Flecke zu entfernen, die durch Höllenstein entstanden sind, wie es bei Haarfärbemitteln vorkommt. Auch als Konservierungsmittel für Katgut.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung, mit wenig Chlorwasser versetzt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres violett; mit Weinsäurelösung gibt sie allmählich einen weißen, kristallinischen Niederschlag.

Prüfung: Am Platindraht erhitzt, muß das Salz die Flamme von Anfang an violett färben. Einige Bruchstücke, auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gelegt, dürfen es nicht sogleich violettblau färben (Kaliumkarbonat). Die wässerige Lösung (1 + 19) darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert und, mit verdünnter Schwefelsäure gemischt, auf Zusatz von Stärkelösung nicht sofort gebläut werden, sonst ist Kaliumjodat zugegen. Bei dieser Prüfung muß das zur Lösung erforderliche Wasser durch Kochen und Wiedererkaltenlassen von der Kohlensäure befreit werden. Veranlaßt man mittels Zink und Salzsäure eine lebhafte Gasentwicklung und fügt die mit Stärkelösung versetzte Auflösung des Kaliumjodids hinzu, so darf sich diese nicht bläuen (Kaliumnitrat).

20 ccm der wässerigen Lösung (1 : 20) dürfen durch 10 Tropfen Baryumnitratlösung nach 5 Minuten nicht getrübt werden. Mit einem Körnchen Ferrosulfat und einem Tropfen Eisenchloridlösung, nach Zusatz von Natronlauge gelinde erwärmt, darf sich diese Lösung nicht blau färben, wenn man sie mit Salzsäure übersättigt, sonst ist Zyankalium zugegen, das aus angewandtem unreinen Jod herrührt.

Werden 0,2 g Kaliumjodid in 2 ccm Ammoniakflüssigkeit gelöst, unter Umschütteln mit 13 ccm Zehntel-Normalsilberlösung ausgefällt, so darf das Filtrat nach Übersättigung mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten nicht bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden.

Eine für die meisten Zwecke ausreichende Prüfung besteht darin, daß man etwas Jodkalium fein zerreibt, in der Wärme des Wasserbades austrocknet und genau 0,5 g des trockenen Pulvers mit 13 ccm 98prozentigem Alkohol übergießt und öfter umschüttelt. Nach 1 Stunde ist das reine Jodkalium klar gelöst und etwaige Beimengungen von jodsaurem Kalium, Kaliumnitrat, Kaliumsulfat, Bromkalium bleiben ungelöst. Kleinere Mengen von Kaliumkarbonat kommen allerdings mit in Lösung, verraten sich aber durch alkalische Reaktion.

Aufzubewahren ist das Jodkalium in gutgeschlossenen Gefäßen, am besten vor Sonnenlicht geschützt, da dieses selbst bei geringem Feuchtigkeitsgehalt die Zersetzung beschleunigt.

Das Kaliumjodid darf, wie aus der ganzen Abhandlung zu ersehen ist, nicht mit dem Kaliumjodat, dem jodsauren Kalium, Kalium jodicum KJO_3 verwechselt werden. Dieses bildet weiße, würfelförmige Kristalle, die sich erst in 13 Teilen Wasser lösen. Konzentrierte Schwefelsäure scheidet aus der Lösung kein Jod ab, im Gegensatz zu Kaliumjodid, wo durch Schwefelsäure Jod ausgeschieden wird.

Es wird hauptsächlich in der Analyse gebraucht.

Kálium bromátum. Kalium hydrobrómicum.

Kaliumbromid. Bromkalium. Bromwasserstoffsaures Kalium. Bromure de potassium. Potassii Bromidum.

KBr.

Weiße, luftbeständige, ziemlich große, würfelförmige Kristalle oder ein kristallinisches Pulver, geruchlos, von stark salzigem Geschmack; löslich in 1,7 T. Wasser und 200 T. Weingeist. Erhitzt zerspringen die Kristalle unter Knistern, gleich dem Natriumchlorid, in der Rotglühhitze schmelzen sie und verflüchtigen sich ohne Zersetzung.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung (1 + 19) mit wenig Chlorwasser versetzt und mit Äther oder Chloroform geschüttelt, färbt letztere rotgelb; mit überschüssiger Weinsäure vermischt, gibt sie nach einigem Stehen einen weißen, kristallinischen Niederschlag. Ein Überschuß von Chlorwasser muß vermieden werden, da sich sonst farbloses Chlorbrom bildet.

Prüfung. Am Platindraht muß das Salz vom Beginn an die Flamme violett färben (Bromnatrium). Zerriebenes Kaliumbromid, auf weißem Porzellan ausgebreitet, darf sich nicht sofort gelb färben, wenn ein Tropfen verdünnte Schwefelsäure dazu gebracht wird (Salpeter). Einige Bruchstücke, auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gelegt, dürfen die berührten Stellen nicht sogleich violettblau färben. Die wässerige Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitratlösung, noch durch verdünnte Schwefelsäure verändert werden.

10 ccm dieser wässerigen Lösung, mit 3 Tropfen Eisenchloridlösung vermischt und alsdann mit Stärkelösung versetzt, dürfen letztere innerhalb 10 Minuten nicht färben, sonst ist Jodkalium zugegen.

20 ccm derselben wässerigen Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht verändert werden (Eisen).

Dargestellt wird das Präparat in chemischen Fabriken, analog dem Jodkalium (s. d.). Man stellt sich Eisenbromür $FeBr_2$ her und verfährt genau wie bei der Darstellung des Jodkaliums. Oder man gewinnt es wie das Jodkalium aus Kalilauge und Brom.

Anwendung. Medizinisch als kräftiges, nervenberuhigendes Mittel bei Schlaflosigkeit, Epilepsie, Delirien, überhaupt hochgradiger Erregung und zwar in Dosen von 0,5—2,0; technisch in der Photographie.

Das Kaliumbromid darf nicht verwechselt werden mit dem Kaliumbromat, dem bromsauren Kalium, Kalium bromicum, $KBrO_3$, das in der Analyse, sowie in der Färberei und Druckerei verwendet wird. Man unterscheidet es von Kaliumbromid durch Schwefelwasserstoffwasser, es scheidet aus Kaliumbromat Schwefel ab unter Entstehung von Bromkalium.

Kalium bifluoratum. Kaliumbifluorid. Doppeltfluorkalium. Fluorkalium-Fluorwasserstoff.

$KF \cdot HF$.

Farblose, blätterige, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Schwer löslich in Wasser, das Fluorwasserstoffsäure enthält. Das Salz wird durch Zusammenbringen von Flußsäure und Fluorkalium KF gewonnen. Das Fluorkalium, fluorwasserstoffsaure Kalium, Kaliumfluorid, Kalium fluoratum stellt man her durch Neutralisieren von Kalilauge mit Fluorwasserstoffsäure in Platingefäßen, da die wässerige Lösung des Fluorkaliums Glas angreift. Es ist ein weißes, leicht zerfließliches Salz.

Anwendung. Als Gärung hemmendes Mittel. Das Kaliumfluorid auch in der Glasätzerei.

†Kálium cyanátum. Kaliumzyanid. Zyankalium. Zyanwasserstoffsaures Kalium. Cyanure de potassium. Potassii Cyanidum.

KCN oder KCy.

Weiße, porzellanartige Stücke von schwachem Geruch nach Blausäure, das absolut trockene Salz riecht nicht, aber schon durch die Feuchtigkeit und die Kohlensäure der Luft wird Blausäure abgeschieden. Das Salz ist sehr hygroskopisch, leicht löslich in Wasser, schwieriger in Alkohol; in der Glühhitze schmilzt es unter teilweiser Bildung von zyansaurem Kalium. Alle Handelsware enthält wegen ihrer Bereitung Spuren von diesem letzteren Salz, vielfach auch noch Kaliumkarbonat; daher geben die Preislisten gewöhnlich den Gehalt an reinem Zyankalium in Prozenten an, 30%, 60%, $^{98}/_{100}$ %. Die fast reine Ware ($^{98}/_{100}$) ist etwas durchscheinend. Sehr giftig!

Bereitet wird es durch Schmelzen von gepulvertem und entwässertem gelbem Blutlaugensalz mit Kaliumkarbonat in eisernen Gefäßen, bis die Masse dünnflüssig geworden ist und eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten völlig weiß erscheint. Dann läßt man bei gelinderer Wärme das ausgeschiedene Eisen absetzen und gießt klar in Formen oder auf Metallplatten ab (Verfahren nach Liebig). Die Stücke werden nach dem Erkalten zerschlagen und sofort in gut schließende Gefäße gefüllt. Statt des Kaliumkarbonats wird vielfach wasserfreies Natriumkarbonat angewandt und zwar aus dem Grunde, weil das so entstehende Gemisch von Zyankalium und Zyannatrium bei weit niederer Temperatur schmelzbar ist als das reine Zyankalium, und infolgedessen weniger zyansaures Salz entsteht.

$K_4Fe(CN)_6$	+ K_2CO_3	= 5 KCN	+ KCNO	+ CO_2	+ Fe
Ferrozyan-	+ Kalium-	= Zyan-	+ zyansaures	+ Kohlensäure-	+ Eisen.
kalium	karbonat	kalium	Kalium	anhydrid	

Diese früher allein gebräuchliche Weise der Darstellung wird jetzt verdrängt durch die Darstellung des Zyankaliums auf durchaus veränderter Basis. Hierzu ist kein Blutlaugensalz erforderlich, ein Umstand, der den Preis der Ware bedeutend ermäßigt hat. Man leitet Ammoniakgas über ein Gemisch von Pottasche und Kohle bei etwa 900°. Die Reaktionsmasse wird ausgelaugt, aus der konzentrierten Lösung das gebildete Zyankalium durch Pottasche kristallisiert ausgeschieden und geschmolzen. Der Vorgang ist folgender:

K_2CO_3	+ C	+ $2NH_3$	= 2 KCN	+ $3H_2O$
Kaliumkarbonat	+ Kohle	+ Ammoniak	= Zyankalium	+ Wasser.

Anwendung. Das Zyankalium hat in der Technik eine große Verwendung, so in der Photographie zum Lösen von Brom- und Jodsilber, namentlich aber zur galvanischen Vergoldung, Versilberung, Vernickelung usw. Hier und da wird es auch von Goldarbeitern zum Löten benutzt. Ferner zum Töten von Insekten, indem man Gips mit der Lösung zu einem Brei anrührt und auf den Boden der Gefäße streicht. Die weitaus größten Mengen aber finden Verwendung zum Ausziehen goldhaltiger Erze. In der Chemie dient es mit Natriumkarbonat gemischt zum Nachweis von Schwefelverbindungen des Arsens, indem die Mischung in einem Arsenreduktionsröhrchen erhitzt wird, wobei Arsen reduziert wird, das sich als Arsenspiegel niederschlägt.

Bei der überaus großen Giftigkeit des Präparats (0,3 g gelten schon als tödliche Dosis) ist die weitgehendste Vorsicht notwendig. Daß es überhaupt nur den Landesgiftgesetzen gemäß verkauft werden darf, versteht sich von selbst. Aber auch beim Abwägen ist die größte Vorsicht nötig, da die kleinsten Mengen beim Eindringen in eine etwaige Wunde die schlimmsten Folgen hervorrufen können. Niemals soll man daher die Stücke mit den Fingern anfassen, und alles dabei gebrauchte Gerät sofort auf das sorgfältigste reinigen.

Sauerstoffsalze des Kaliums.

Kálium acéticum. Essigsaures Kalium. Kaliumazetat. Acétate de potasse. Potassii Acetas.

$C_2H_3KO_2$ oder CH_3COOK.

Weißes, glänzendes, schuppiges Kristallpulver, geruchlos, von mild salzigem Geschmack, an der Luft leicht zerfließend; löslich in $^1/_3$ T. Wasser und $^1/_{10}$ T. Alkohol; die Lösung reagiert schwach alkalisch. Beim Erhitzen schmilzt es zuerst, bei höherer Temperatur entweicht Essigsäure und Kaliumkarbonat bleibt zurück.

Wird bereitet durch Übersättigen einer Lösung von Kaliumkarbonat mit reiner Essigsäure und Eindampfen der Lösung bis zur Trockne.

$$2\,C_2H_4O_2 + K_2CO_3 = C_2H_3KO_2 + H_2O + CO_2$$

Essigsäure + Kaliumkarbonat = Kaliumazetat + Wasser + Kohlendioxyd.

Anwendung. Medizinisch innerlich bei Wassersucht, Nierenleiden, Gicht- und Steinbeschwerden; technisch vielfach zur Darstellung anderer essigsaurer Verbindungen, ferner in der Photographie und Galvanoplastik.

†Kálium arsenícicum. Kaliumarsenat. Arsensaures Kalium. Einbasisch Kaliumarsenat.

KH_2AsO_4.

Farblose, luftbeständige, wasserlösliche, sehr giftige Kristalle. Werden gewonnen durch Zusammenschmelzen von Kaliumnitrat und Arsenigsäureanhydrid; Auflösen der Schmelze in Wasser und Auskristallisieren.

Identitätsnachweis. Siehe unter Acidum arsenicicum.

Anwendung. Als Beize in der Zeugdruckerei.

†Kálium arsenicósum. Kaliumarsenit. Arsenigsaures Kalium.

$KAsO_2 + HAsO_2 + H_2O$.

Kristallinisches Salz oder Pulver, grauweiß bis gelblich, schwer löslich. Stark giftig.

Wird erhalten durch Eintragen von Arsenigsäureanhydrid in wenig Kalilauge und Überschichten der erhaltenen Flüssigkeit mit Alkohol.

Identitätsnachweis. Siehe unter Acidum arsenicosum.

Anwendung. Als Beize in der Zeugdruckerei. Zur Herstellung von Fliegenpapier.

Kálium carbónicum. Kaliumkarbonat. Kohlensaures Kalium.

K_2CO_3.

1. **Kalium carbonicum crudum. Cineres clavellati. Rohes Kaliumkarbonat. Pottasche. Holzasche. Carbonate de potasse. Potassii Carbonas.** Die rohe Pottasche bildet weiße, zuweilen bläuliche, selten rötliche, trockne, körnige und stückige Massen, geruchlos, von scharf laugenhaftem Geschmack, an der Luft leicht feucht werdend. In

gleichen Teilen Wasser ist sie fast löslich — es dürfen höchstens 5% Unreinigkeiten zurückbleiben —, unlöslich in Alkohol. Der Wert der rohen Pottasche wird im großen nach ihrem wirklichen Gehalt an Kaliumkarbonat bestimmt: dieser schwankt zwischen 50—90%.

Früher war die rohe Pottasche die Grundlage zur Bereitung der sämtlichen Kaliumsalze, und alles Kalium der Pottasche stammte aus den Pflanzen, die es in Form von pflanzensaurem Kaliumoxyd in sehr wechselnden Mengen enthalten. Einzelne Arten, die man deshalb auch wohl mit Kalipflanzen bezeichnet, z. B. Rüben, Sonnenblumen, Weinrebe, Erdrauch, Bohnen und andere enthalten sehr bedeutende Prozentsätze davon, andere wiederum nur wenig. Verbrennt man die Pflanzen zu Asche, so wandeln sich die Verbindungen des Kaliumoxyds mit organischen Säuren in kohlensaures Kaliumoxyd um, und dieses findet sich, neben den übrigen mineralischen Bestandteilen, in der Asche vor. Hierauf beruhte vor der Entdeckung der riesigen Kalisalzlager zu Staßfurt und Kalusz in Galizien die Herstellung aller Pottasche, und auch heute werden noch größere Mengen auf diese Weise hergestellt. Man verbrennt in waldreichen Gegenden die Holzabfälle vollständig zu Asche, läßt diese dann 24 Stunden mit Wasser durchfeuchtet liegen und bringt sie jetzt auf Auslaugefässer. Hier übergießt man sie mit warmem Wasser und zapft nach einiger Zeit ab. Die zuerst abfließende Lauge zeigt etwa 20° Bé. und kann direkt versotten werden. Die Asche wird im Faß noch einmal ausgelaugt, und die hierbei gewonnene, dünne Lauge zum Ausziehen neuer Portionen Asche benutzt. Die gesammelten Laugen werden jetzt in eisernen Pfannen bis zur Bildung eines Salzhäutchens eingedampft und entweder unter fortwährendem Umrühren mit eisernen Stangen zur Trockne gebracht (ausgerührte Pottasche), oder man erhitzt ohne Umrühren, bis der ganze Pfanneninhalt zu einer festen Masse erhärtet ist, die nach dem Erkalten mit dem Meißel losgeschlagen wird (ausgeschlagene Pottasche). In beiden Fällen ist die Pottasche durch aufgelöste brenzliche Produkte dunkelbraun und hat noch einen Wassergehalt von 6—10%. Für einzelne technische Verwendungen, bei denen große Hitze erforderlich ist, z. B. bei der Blutlaugensalzfabrikation und der Fabrikation von ordinärem Glas, schaden diese Beimengungen nichts; die Pottasche kann direkt so verwandt werden, in den meisten Fällen wird sie aber durch Kalzinieren davon befreit. Dies geschah früher in eisernen Töpfen, daher der Name Pottasche, heute aber allgemein in offenen Flammenöfen, auf deren Sohle die Pottasche ausgebreitet und, während die Flammen darüber streichen, so lange fortwährend durchgerakt wird, bis sie vollständig weiß und trocken erscheint. Die Erhitzung darf nicht zu lange fortgesetzt werden, weil die Pottasche sonst schmilzt und in die meist aus Backsteinen bestehende Sohle einsickert. Sobald sie weiß gebrannt, wird sie sofort aus dem Ofen entfernt und nach dem Erkalten in möglichst dichte Fässer verpackt. Die vielfach auftretende bläuliche Färbung der Pottasche rührt von Spuren von Kaliummanganat her. Außer dieser Beimengung enthält die auf diese Weise bereitete Pottasche ziemlich bedeutende Mengen von Kaliumsulfat (5—40%), Kaliumchlorid (bis zu 10%),

Natriumkarbonat u. a. m. Die Hauptproduktionsländer für diese Sorte sind Illyrien, Kroatien, Ungarn, Rußland und vor allem Nordamerika. Die geschätztesten Sorten sind die illyrische und die nordamerikanische, in ihren besseren Sorten Perlasche genannt; am wenigsten geschätzt ist die russische, die vielfach aus den sonst nicht zu verwertenden Steppenpflanzen gebrannt wird. Seit einigen Jahrzehnten sind zwei weitere Bereitungsweisen der Pottasche in Gebrauch gekommen, einmal die aus der sogenannten Melasseschlämpe, der Schlempekohle, d. h. den Rückständen, die bei der Vergärung der Zuckerrübenmelasse verbleiben; diese werden geglüht und wie oben behandelt. Zweitens die aus dem Wollschweiß der Schafe. In den 20er Jahren vorigen Jahrhunderts entdeckte ein französischer Chemiker, daß die großen Mengen Kalisalze, die die Schafe in ihrem Futter zu sich nehmen, zum großen Teil durch ihren Schweiß ausgeschieden werden und zwar gebunden an Fettsäuren, z. B. Stearinsäure, Ölsäure, Palmitinsäure. Man verarbeitet daher die Waschwässer in den Wollwäschereien auf Pottasche, indem man sie eindampft und den Rückstand in Retorten erhitzt, wo dann die 30% Kaliumkarbonat enthaltende Schlempekohle zurückbleibt, die ausgelaugt und eingedampft wird. Die hierdurch gewonnene Quantität wird für Frankreich, wo diese Industrie heimisch ist, auf jährlich eine Million Kilogramm geschätzt. Kleinere Mengen von Pottasche werden auch in den Weingegenden durch Verbrennung der sog. Weinkämme und der Trester und Drusenrückstände gewonnen. Viel wichtiger als alle diese Methoden wurde die Entdeckung der oben genannten Steinsalzlager, in deren oberen Schichten, den sog. Abraumsalzen, sich unberechenbare Mengen von Kalisalzen, namentlich Chlorkalium vorfinden. Dieser Lager hat sich alsbald die Chemie bemächtigt und aus ihnen werden heute so große Quantitäten Kalisalze gewonnen, daß die Pottaschebereitung aus Holzasche immer mehr und mehr verdrängt wird. Man befolgt, um aus dem Chlorkalium Kaliumkarbonat herzustellen, dasselbe Verfahren wie bei der Leblancschen Sodafabrikation (s. d.). Das Chlorkalium wird durch Schwefelsäure zunächst in Kaliumsulfat übergeführt und dieses durch Glühen in Flammenöfen unter Zusatz von Kalziumkarbonat und Kohle in Kaliumkarbonat. Auch das Ammoniaksodaverfahren (s. d.) läßt sich anwenden, ist aber für die Rohpottasche deshalb nicht so praktisch, weil zur Trennung des Chlorammons von Kaliumbikarbonat, da beide in Wasser sehr leicht löslich sind, ein Zusatz von Alkohol erforderlich ist, um das Kaliumbikarbonat abzuscheiden. Sehr rationell dagegen ist dieses Verfahren zur Herstellung des reinen Kaliumkarbonats.

In neuester Zeit wird auch diese Methode verdrängt durch die Darstellungsweise der Ätzkalilauge mittels Elektrolyse aus dem Chlorkalium; hierdurch wird auch die Verwendung der Pottasche zur Bereitung der Kalilauge überflüssig gemacht und der Konsum derselben notwendigerweise verringert. S. Artikel „Ätzkali".

Anwendung. Rohe Pottasche findet technisch eine sehr große Verwendung zur Bereitung von Ätzkali und anderen Kalisalzen, ferner von Schmierseifen, Kaliglas usw. usw.

Die eigene Produktion Deutschlands an Pottasche ist allmählich derart gestiegen, daß die Ausfuhr die Einfuhr um ein Bedeutendes übersteigt.

2. Kalium carbonicum depuratum. Gereinigte Pottasche. Für viele Zwecke der Technik ist es notwendig, die Pottasche möglichst von ihren Beimengungen zu befreien. Dies geschieht am einfachsten in der Weise, daß man sie mit der $1^1/_2$ fachen Menge kalten Wassers übergießt und 24 Stunden unter öfterem Umrühren beiseite setzt. Die Lösung wird klar abgegossen, das letzte durch Glaswolle filtriert, dann in eiserner Schale unter fortwährendem Umrühren mit einem blanken eisernen Spatel bis zur Trockne eingedampft. Sie bildet ein feines kristallinisches Pulver, das in gleichen Teilen Wasser fast klar löslich sein muß. Löst man diese gereinigte Pottasche nochmals in gleichen Teilen Wasser auf und dampft nach der Klärung wieder ein, erhält man Kalium carbonicum bisdepuratum, ein noch reineres Präparat.

Anwendung findet diese Pottasche medizinisch zu Salben, Waschungen usw.; technisch für Backwaren usw.

3. Kalium carbonicum purum. Kalium carbonicum e Tartaro. Sal Tartari. Reines Kaliumkarbonat. Carbonate de potasse de pur. Potassii Carbonas. Rein-weißes, kristallinisches Pulver, im übrigen von den Eigenschaften wie bei 1. Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Mindestgehalt von 95% Kaliumkarbonat. Es enthält gewöhnlich 4 bis 5% Wasser. Wurde früher bereitet entweder durch Erhitzen von reinem Weinstein, oder noch besser aus einem Gemenge von gleichen Teilen Weinstein und Kalisalpeter, daher der frühere Name Sal Tartari: heute hauptsächlich durch Erhitzen von Kaliumbikarbonat (s. d.).

$$2\,KHCO_3 = K_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

Kaliumbikarbonat = Kaliumkarbonat + Kohlendioxyd + Wasser.

Anwendung findet es für den medizinischen Gebrauch. Ferner in England bei der Fabrikation des Flintglases für optische Gläser, sowie auch in der Photographie.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung braust, mit Weinsäurelösung übersättigt, auf und läßt einen weißen kristallinischen Niederschlag fallen. Sie bläut rotes Lackmuspapier. Das Salz soll, am Platindraht erhitzt, der Flamme eine violette und nicht eine andauernd gelbe Färbung geben (Natriumsalz).

Prüfung. Die wässerige Lösung (1:20) darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden. 1 Raumteil dieser Lösung in 10 Raumteile Zehntel-Normal-Silbernitratlösung gegossen, muß einen gelblich-weißen Niederschlag geben, der bei gelindem Erwärmen nicht dunkler gefärbt werden darf (Ameisensäure): mit wenig Ferrosulfat- und Eisenchloridlösung gemischt und gelinde erwärmt, darf die Lösung sich nach Übersättigung mit Salzsäure nicht blau färben (Zyankalium). 2 ccm einer mit verdünnter Schwefelsäure hergestellten Lösung des Salzes dürfen, nach Zusatz von 2 ccm Schwefelsäure und Überschichtung mit 1 ccm Ferrosulfatlösung, eine gefärbte Zone nicht geben (Kaliumnitrat).

Die gleiche wässerige Lösung (1 : 20), mit Essigsäure übersättigt, darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitratlösung nach 5 Minuten mehr als opalisierend getrübt werden. — 20 ccm einer wässerigen, mit Salzsäure übersättigten Lösung (1 : 20) dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht verändert werden (Eisen). — 1 g Kaliumkarbonat soll zur Sättigung mindestens 13.7 ccm Normal-Salzsäure erfordern.

Kálium bicarbónicum. Kálium carbónicum acídulum.

Kaliumbikarbonat. Doppelt kohlensaures Kalium. Saures kohlensaures Kalium. Bicarbonate de potasse. Potassii Bicarbonas.

$KHCO_3$.

Farblose, durchsichtige, luftbeständige, säulen- oder tafelförmige Kristalle, geruchlos, von schwach alkalisch, salzigem Geschmack, löslich in 4 T. Wasser, unlöslich in Alkohol. Mit Säuren übergossen tritt Aufbrausen ein. Die wässerige Lösung reagiert schwach alkalisch und gibt beim Erhitzen bis zum Sieden die Hälfte ihrer Kohlensäure ab, so daß einfaches Kaliumkarbonat zurückbleibt.

$$2\,KHCO_3 = K_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

Kaliumbikarbonat = Kaliumkarbonat + Kohlensäureanhydrid + Wasser.

Dargestellt wird es entweder durch Einleiten von Kohlensäuregas in Kaliumkarbonatlösung,

$$K_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2\,KHCO_3$$

Kaliumkarbonat + Wasser + Kohlensäureanhydrid = Kaliumbikarbonat,

oder durch Erwärmen einer Lösung von Kaliumkarbonat mit Ammonkarbonat auf 60°—70°, oder indem man Chlorkalium mittels Ammonbikarbonat umsetzt und das entstandene Kaliumbikarbonat durch Alkohol ausscheidet.

Anwendung. Medizinisch für sich nur selten, in gleicher Weise wie das Natriumbikarbonat, sonst vielfach zur Darstellung anderer Kalisalze, im großen auch zur Herstellung von reinem Kaliumkarbonat.

Identitätsnachweis. Wie bei Kalium carbon. pur.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1:20), mit Essigsäure übersättigt, darf weder durch Baryumnitrat, noch durch Schwefelwasserstoffwasser verändert, noch nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitrat mehr als opalisierend getrübt werden.

20 ccm der vorgenannten wässerigen Lösung, mit Salzsäure übersättigt, dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht verändert werden.

Kalium percarbonicum. Kaliumperkarbonat.

Überkohlensaures Kalium.

$K_2C_2O_6$.

Bläulichweißes, kristallinisches, an der Luft zerfließendes Pulver. Ein kräftiges Oxydationsmittel, indem die wässerige Lösung schon bei 45° Sauerstoff abgibt.

Man gewinnt es durch Elektrolyse einer auf —15° abgekühlten Kaliumkarbonatlösung.

Anwendung. In der Photographie zur schnellen Entfernung des Fixiersalzes. Ferner neuerdings als Bleichmittel.

† Kálium chlóricum. Kalium óxymuriáticum.

Chlorsaures Kalium. Kaliumchlorat. Chlorate de potasse. Potassii Chloras.

$KClO_3$.

Luftbeständige, farblose, glänzende Schuppen oder kristallinisches Pulver, geruchlos, von kühlendem, salpeterartigem Geschmack. Löslich ist es in 17 T. kaltem, in 2 T. siedendem Wasser und in 130 T. Weingeist. Erhitzt schmilzt das Salz und gibt seinen sämtlichen Sauerstoff ab, so daß zuletzt nur Chlorkalium zurückbleibt (vergl. Sauerstoff S. 567). Mit Salzsäure entwickelt es aus seiner Lösung Chlorgas, mit konzentrierter Schwefelsäure verpuffen die Kristalle, indem das sehr explosive gasförmige Unterchlorsäureanhydrid ClO_2 entsteht, mit brennbaren Körpern wie Schwefel, Kohle, ferner Zucker, Schwefelantimon gemengt, explodiert es durch Reibung oder Schlag.

$3\,KClO_3 + 2\,H_2SO_4 = 2\,KHSO_4 + KClO_4 + 2\,ClO_2 + H_2O$
Kalium- + Schwefel- = Kalium- + Kalium- + Unterschlorsäure- + Wasser.
chlorat säure bisulfat perchlorat anhydrid

Bereitet kann es in der Weise werden, daß man in eine heiße, gesättigte Lösung von Chlorkalium, gemengt mit dem dreifachen Äquivalent Kalkmilch, so lange Chlorgas einleitet, als dieses aufgenommen wird. Es entstehen zuerst Chlorkalzium und chlorsaures Kalzium, und dieses letztere setzt sich mit dem Chorkalium um in Chlorkalzium und chlorsaures Kalium, das aus der Chlorkalziumlösung auskristallisiert.

I $6\,Ca(OH)_2 + 12\,Cl = 5\,CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2 + 6\,H_2O$
Kalziumhydroxyd + Chlor = Chlorkalzium + Kalziumchlorat + Wasser

II $Ca(ClO_3)_2 + 2\,KCl = 2\,KClO_3 + CaCl_2$
Kalziumchlorat + Chlorkalium = Kaliumchlorat + Chlorkalzium.

Bei weitem die größten Mengen von Kaliumchlorat gewinnt man jedoch auf elektrolytischem Wege, indem man eine heiße, schwach alkalisch gehaltene Chlorkaliumlösung zersetzt.

$6\,KCl + 3\,H_2O = KClO_3 + 5\,KCl + 6\,H$
Kaliumchlorid + Wasser = Kaliumchlorat + Kaliumchlorid + Wasserstoff.

Bei Abkühlung der Lösung scheidet das entstandene Kaliumchlorat aus.

Anwendung. Medizinisch teils innerlich bei Lungenschwindsucht, Leberleiden usw., hauptsächlich zu Gurgelwässern bei Diphtheritis, Entzündungen des Schlundes, zum Spülen des Mundes bei Skorbut, Mundfäule, zu Zahnpasten usw. Technisch in der Zeugdruckerei zur Hervorbringung von Anilinschwarz in der Faser; in der Pyrotechnik; zur Darstellung von reinem Sauerstoffgas und in der Zündholzfabrikation.

Chlorsaures Kalium, innerlich in größeren Mengen genommen, führt den Tod herbei, da es aber zu Mundwässern viel gebraucht wird,

hat man durch einen Vermerk auf dem Etikett das Publikum darauf aufmerksam zu machen, daß möglichst nichts vom Mundwasser heruntergeschluckt wird. Eine Stärke von 2—4% für Mundwässer ist die passende. Bei der Benutzung des chlorsauren Kaliums zu Feuerwerkskörpern ist die größte Vorsicht nötig. Einmal darf nie rohe Schwefelblüte dazu verwandt werden, weil die ihr anhängende freie Schwefelsäure eine Zersetzung des chlorsauren Kaliums und damit eine Selbstentzündung des Feuerwerksatzes hervorruft; immer muß gewaschener Schwefel oder gemahlener Stangenschwefel angewandt werden! Ferner darf eine derartige Mischung nie in einem Mörser mit schwerem Pistill vorgenommen werden. Man verfährt am besten in der Weise, daß man die Mischung aller anderen Körper ohne das chlorsaure Kalium zuerst bewerkstelligt und dieses, für sich vorsichtig fein gerieben, mit den Händen zumengt. Andernfalls sind die gefährlichsten Explosionen leicht möglich.

Für den Eisenbahntransport existieren besondere Vorschriften. Kaliumchlorat unterliegt den Bestimmungen des Giftgesetzes.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung, mit Salzsäure erwärmt, färbt sich grüngelb und entwickelt reichlich Chlor; mit Weinsäurelösung gibt sie allmählich einen weißen, kristallinischen Niederschlag.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Ammoniumoxalat- (Kalziumverbindungen), noch durch Silbernitratlösung verändert werden (Chlorkalium).

20 ccm der ebengenannten wässerigen Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen).

Erwärmt man 1 g des Salzes mit 5 ccm Natronlauge, so wie mit je 0,5 g Zinkfeile und Eisenpulver, so darf sich ein Geruch nach Ammoniak nicht entwickeln (Kaliumnitrat).

†Kálium chrómicum. Kalium chromicum flavum.

Kaliumchromat. Gelbes chromsaures Kalium. Neutrales chromsaures Kalium. Chromate de potasse. Potassii Chromas.

K_2CrO_4.

Kleine, gelbe, luftbeständige Kristalle, geruchlos, von herbem, metallischem Geschmack; löslich in 2 T. Wasser, unlöslich in Alkohol. Die Lösung reagiert alkalisch. Giftig!

Wird dargestellt, indem man in eine Lösung von Kaliumdichromat (s. folgenden Artikel) so lange Pottasche einträgt, als Aufbrausen erfolgt, und die Lösung dann bis zur Kristallisation abdunstet.

$$K_2Cr_2O_7 + K_2CO_3 = 2\,K_2CrO_4 + CO_2$$

Kaliumdichromat + Kaliumkarbonat = Kaliumchromat + Kohlensäureanhydrid.

Anwendung in der Färberei und Tintenfabrikation, in gleicher Weise wie das Kaliumdichromat. Ferner als Indikator in der Maßanalyse bei der Titration von Halogenen.

†Kálium dichromicum auch bichrómicum. Kálium chrómicum rubrum oder fälschlich acídulum.

Kaliumdichromat auch Kaliumbichromat. Doppelt chromsaures Kali. Rotes chroms. Kali. Dichromsaures Kalium. Bichromate de potasse. Potassii Bichromas.

$K_2Cr_2O_7$.

Große, gelbrote, rhombische Kristalle, geruchlos, von herbem, bitterem, metallischem Geschmack; löslich in 10 T. kaltem, leichter in heißem Wasser, unlöslich in Alkohol. Giftig.

Es wird fälschlich als saures chromsaures Kalium bezeichnet, das die Formel $KHCrO_4$ haben würde, ist jedoch das neutrale Salz der nicht in freiem Zustande bekannten Dichromsäure $H_2Cr_2O_7$.

Wird dargestellt durch Zusammenschmelzen von gemahlenem Chromeisenstein $FeOCr_2O_3$ mit Pottasche und Salpeter. Das hierbei sich bildende einfache Kaliumchromat wird ausgelaugt und durch Zusatz einer hinreichenden Menge Salpetersäure in Kaliumdichromat umgewandelt. Das daneben entstehende Kaliumnitrat wird durch Kristallisation davon getrennt und zu neuen Schmelzungen verwandt, oder man gewinnt es folgendermaßen: Chromeisenstein wird geglüht, gemahlen, mit Ätzkalk und Pottasche gemischt und zur Rotglut erhitzt. Man erhält hierdurch eine grünliche Masse, bestehend aus Kalziumchromat $CaCrO_4$, Kaliumchromat K_2CrO_4, Eisenoxyd und Ätzkalk. Kalziumchromat und Kaliumchromat werden ausgelaugt und das Kalziumchromat durch Pottasche in Kaliumchromat übergeführt:

$$\underset{\text{Kalziumchromat}}{CaCrO_4} + \underset{\text{Kaliumkarbonat}}{K_2CO_3} = \underset{\text{Kaliumchromat}}{K_2CrO_4} + \underset{\text{Kalziumkarbonat.}}{CaCO_3}$$

Das erhaltene Kaliumchromat führt man darauf mittels Schwefelsäure in Kaliumdichromat über.

$$\underset{\text{Kaliumchromat}}{2\,K_2CrO_4} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} = \underset{\text{Kaliumdichromat}}{K_2Cr_2O_7} + \underset{\text{Kaliumsulfat}}{K_2SO_4} + \underset{\text{Wasser.}}{H_2O}$$

Auch auf elektrolytischem Wege gewinnt man jetzt in großen Mengen das Kaliumdichromat, indem man eine Lösung von Chromhydroxyd in Kalilauge der Elektrolyse unterwirft.

Anwendung. Medizinisch so gut wie gar nicht; technisch dagegen sehr viel in der Farbenindustrie, Färberei, Zeugdruckerei, Galvanoplastik, Photolithographie, Photographie, zur Herstellung von Tinten, Chromleim, in der Elektrotechnik, als oxydierendes Mittel in der Teerfarbenindustrie, so wie überhaupt bei chemischen Operationen. Öfter auch um Warzen abzubeizen und in schwacher wässeriger Lösung oder als Streupulver mit Stärke vermischt bei Fußschweiß.

Beim Arbeiten mit und Abgeben von Kaliumdichromat ist stets auf seine große Giftigkeit Rücksicht zu nehmen; 0,5—1,0 gelten als tödliche Dosis. Ebenso soll die Lösung, in Wunden gebracht, Blutvergiftung hervorrufen können.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung (1 + 19), die schwach saure Reaktion besitzt, färbt sich beim Erhitzen mit dem gleichen Volum Weingeist unter Zusatz von Salzsäure grün, indem neben Azetaldehyd und Wasser das grüngefärbte Chromichlorid entsteht. — Die wässerige Lösung, reichlich mit Weinsäure versetzt, gibt einen weißen, kristallinischen Niederschlag.

Prüfung. Die mit Salpetersäure stark angesäuerte, zuvor erwärmte, wässerige Lösung (1 + 19) soll weder durch Baryumnitrat (Kaliumsulfat) noch durch Silbernitratlösung (Kaliumchlorid) verändert werden. Versetzt man die wässerige Lösung mit Ammoniakflüssigkeit und fügt eine Lösung von Ammoniumoxalat hinzu, so darf keine Trübung eintreten (Prüfung auf Kalk).

In der Technik wird das Kaliumdichromat durch das Natriumdichromat vielfach verdrängt.

Kálium ferro-cyanátum flavum. Kalium zoóticum. Kalium borússicum. **Gelbes Blutlaugensalz. Kaliumeisenzyanür** (fälschlich auch **blausaures Kali). Kaliumferrozyanid. Ferrocyanure de potassium. Potassii Ferrocyanidum.**

$K_4Fe(CN)_6$ oder $K_4FeCy_6 + 3\,H_2O$.

Bildet gelbe, tafelförmige (Fig. 375), ziemlich luftbeständige, weiche, zähe, daher schwer zu pulvernde Kristalle, gewöhnlich zu großen Klumpen zusammenhängend. Es ist geruchlos, von schwach süßlichsalzigem Geschmack; löslich in 2 T. siedendem und in 4 T. kaltem Wasser, nicht löslich in Alkohol. Bei 100° gibt es sein Kristallwasser ab und verwittert zu einem weißen Pulver. Mit Säuren erhitzt, entwickelt es Blausäure. In der Rotglühhitze schmilzt es unter Abgabe von Stickstoff, Abscheidung von Eisen und Bildung von Zyankalium .Es ist das Kaliumsalz der vierbasischen Ferrozyanwasserstoffsäure $H_4Fe(CN)_6$, die die Wasserstoffverbindung des hier vierwertig auftretenden Atomkomplexes $Fe(CN)_6$ darstellt. Die Verbindungen der Ferrozyanwasserstoffsäure nennt man Ferrozyanide. Das Radikal $Fe(CN)_6$ tritt jedoch auch dreiwertig auf und bildet dann mit Wasserstoff die Ferrizyanwasserstoffsäure $H_3Fe(CN)_6$. Die Verbindungen dieser Säure nennt man Ferrizyanide.

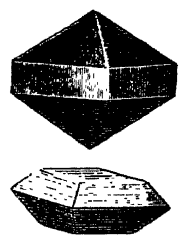


Fig. 375. Blutlaugensalzkristalle.

Die Ferrozyanwasserstoffsäure stellt farb- und geruchlose, blätterige Kristalle dar, löslich in Wasser und Alkohol. Die Lösung der Luft ausgesetzt, färbt sich blau und entwickelt Zyanwasserstoff.

Die Ferrizyanwasserstoffsäure bildet braune Kristallnadeln, die in Wasser und Alkohol löslich sind.

Identitätsnachweis. Mit Eisenoxydsalzen gibt es sofort einen tiefblauen Niederschlag von Berliner Blau, mit Eisenoxydulsalzen dagegen bei Luftabschluß einen weißen, aus Ferroeisenzyanür und

Kaliumferroeisenzyanür bestehenden, an der Luft blau werdenden Niederschlag.

Es wird bereitet durch Eintragen von stickstoffhaltigen Substanzen, wie Lederabfällen, Horn, früher auch Blut (daher der Name Blutlaugensalz), in ein geschmolzenes Gemisch von Pottasche und Eisenfeile. Der chemische Vorgang bei der Entstehung des Doppelsalzes ist ziemlich kompliziert. Es bildet sich zunächst neben anderen Verbindungen aus der Pottasche, der entstandenen Kohle und dem Stickstoff Zyankalium.

$$K_2CO_3 + 4C + 2N = 2KCN + 3CO$$
Pottasche + Kohle + Stickstoff = Zyankalium + Kohlenoxyd.

Das Zyankalium verbindet sich beim Auslaugen mit dem Schwefeleisen, das aus der Eisenfeile und den schwefelhaltigen organischen Stoffen entstanden ist, zu Kaliumeisenzyanür.

$$6KCN + FeS = K_4Fe(CN)_6 + K_2S$$
Zyankalium + Schwefeleisen = Kaliumeisenzyanür + Schwefelkalium.

Das Rohsalz wird dann durch Umkristallisieren in das Salz des Handels übergeführt, das häufig noch mit Kaliumsulfat verunreinigt ist. Direkt nicht giftig!

Anwendung. Zum Härten des Eisens; es bildet aus ihm Stahl, indem es Kohlenstoff an das Eisen abgibt; ferner in der Färberei, zur Darstellung des Berliner Blaus und anderer Eisenzyanpräparate; vielfach auch in der Analyse.

Kálium ferri-cyanátum rubrum. Ferri-Kalium cyanatum.

Kaliumeisenzyanid. Rotes Blutlaugensalz. Kaliumferrizyanid. Gmelinsches Salz. Ferridzyankalium. Ferricyanure de potassium. Potassii Ferricyanidum.

$K_3Fe(CN)_6$ oder K_3FeCy_6.

Tiefrote, tafelförmige (Fig. 375), luftbeständige Kristalle, geruchlos, von ähnlichem Geschmack wie das vorige. Es ist in $2^1/_2$ T. kaltem Wasser, wenig in Alkohol löslich. Mit Eisenoxydulsalzen gibt es einen tiefblauen Niederschlag aus Turnbulls Blau bestehend $Fe_3(Fe(CN_6))_2$, mit Eisenoxydsalzen eine Braunfärbung. Es ist das Kaliumsalz der dreibasischen Ferrizyanwasserstoffsäure (siehe diese).

Es wird bereitet, indem man in eine wässerige Lösung von gelbem Blutlaugensalz so lange Chlorgas einleitet, bis ein herausgenommener Tropfen eine Eisenchloridlösung nicht mehr blau, sondern braun färbt. Das neben dem Blutlaugensalz entstandene Chlorkalium wird durch Kristallisation getrennt.

$$K_4Fe(CN)_6 + Cl = K_3Fe(CN)_6 + KCl$$
Gelbes Blutlaugensalz + Chlor = rotes Blutlaugensalz + Chlorkalium.

Nicht giftig!

Anwendung. Hier und da in der Färberei, hauptsächlich aber als Reagens, zu Lichtpausen, in der Zeugdruckerei und als Beize für Eichenholz.

Kálium nítricum. Kali nitricum. Nitrum. Kaliumnitrat. Kalisalpeter. Salpetersaures Kalium. Azotate de potasse. Potassii Nitras.

$KNO_3 = 101, 11.$

Säulenförmige, meist der Länge nach gestreifte, farblose, durchsichtige Kristalle (Fig. 376) oder weißes Kristallmehl, luftbeständig, nicht hygroskopisch, geruchlos, von kühlendem, etwas salzig-bitterlichem Geschmack. Löslich ist der Kalisalpeter in 0,4 T. siedendem und in 4 T. kaltem Wasser, fast unlöslich in Weingeist: die Lösungen reagieren neutral. Er schmilzt schon vor der Rotglühhitze zu einer farblosen Flüssigkeit, die erkaltet porzellanartig erstarrt (Nitrum tabulatum). Bei anhaltender Rotglühhitze zersetzt sich die Salpetersäure des Salzes, so daß zuletzt Ätzkali zurückbleibt. Mit brennbaren Stoffen zusammengerieben, explodiert er bei der Entzündung (Bereitung des Schießpulvers), indem er eine stark oxydierende Wirkung ausübt.

Salpeter (Sal petrae, Steinsalz) findet sich vielfach in der Natur fertig gebildet vor; so nehmen z. B. einzelne Pflanzengattungen, namentlich Amarantusarten, bedeutende Mengen an Kalisalpeter aus dem Boden in sich auf. Er entsteht ferner überall dort, wo stickstoffhaltige Substanzen, wie Exkremente von Vögeln, bei Gegenwart von Kaliumoxyd (z. B. verwitterndem Feldspat) und von Feuchtigkeit unter Luftzutritt verwesen. Dieser Vorgang geschieht fast überall in jedem humusreichen Boden, in besonders starkem Maße in tropischen Gegenden, so auf Zeylon, an den Ufern des Ganges, in Bolivien, aber auch in den Theißniederungen in Ungarn, wo man ihn durch Tränken des Bodens mit Jauche noch unterstützt. Hier ist der Boden derartig mit Salpeter getränkt, daß er in der trockenen Jahreszeit sich in weißen Massen an der Oberfläche absondert (Blühen des Bodens) und zur Gewinnung zusammengefegt werden kann. Hierdurch und durch Auslaugen des Bodens werden in jenen Gegenden große Quantitäten von Salpeter gewonnen. Neben dem Kaliumnitrat finden sich in derartigem Boden übrigens immer auch noch Kalzium- und Magnesiumnitrate, die in den Laugen durch Zusatz von Kaliumkarbonat (gewöhnlich nimmt man Holzaschenlauge) zu Kaliumnitrat umgesetzt werden. Der zuerst erhaltene rohe Salpeter ist noch sehr unrein und muß durch wiederholtes Umkristallisieren, sog. Raffinieren, gereinigt werden. Die großen Kristalle des Salpeters schließen erfahrungsgemäß eine ziemlich bedeutende Menge Mutterlauge ein, daher stellt man jetzt vielfach durch gestörte Kristallisation, d. h. durch fortwährendes Rühren während des Erkaltens der heißgesättigten Lösung, Kristallmehl dar, das durch Zentrifugieren von der anhängenden Mutterlauge befreit wird. In früheren Zeiten wurde in den meisten Ländern Europas, in sog. Salpeterplantagen, auf künstlichem Wege Salpeter hergestellt, indem man die oben angedeuteten Bedingungen, wie sie in jenen Gegenden die

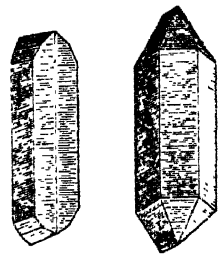


Fig. 376.
Kalisalpeterkristalle.

Natur bietet, nachahmte. Man mengte verwesende Körper wie Dung, Jauche, Blut, Fleischabfälle mit Erde und gelöschtem Kalk zusammen, formte mauerartige Haufen daraus, die man öfter mit Jauche begoß und monatelang sich selbst überließ. Das aus den faulenden, stickstoffhaltigen Substanzen entstehende Ammoniak wurde hier durch die Gegenwart des Kalks und durch Mitwirkung von Mikroorganismen (Bacillus nitrificans) prädisponiert, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu Salpetersäure umzuwandeln, die sich dann mit dem Kalk zu Kalziumnitrat verband. Dies letztere wurde nach dem Auslaugen durch Holzasche in Kaliumnitrat umgesetzt. Derartiges Kalziumnitrat ist auch der sog. Mauersalpeter, wie er in Ställen und feuchten Kellern sich vielfach bildet. Die Salpeterplantagen hat man fast überall aufgegeben, seitdem man lernte, den Natronsalpeter (Chili- oder Perusalpeter) mittels Kaliumkarbonat oder wie dies jetzt, nach Entdeckung der Staßfurter Kalisalzlager, fast allgemein geschieht, durch Chlorkalium in Kalisalpeter umzusetzen. Bringt man nämlich Lösungen von Natriumnitrat mit Chlorkalium zusammen, so entstehen Chlornatrium und Kaliumnitrat, die sich leicht durch Kristallisation voneinander trennen lassen.

$$NaNO_3 + KCl = KNO_3 + NaCl$$

Natriumnitrat + Chlorkalium = Kaliumnitrat + Chlornatrium.

Auf diese Weise ist Deutschland jetzt von England, das früher durch seinen ostindischen Salpeter den Markt beherrschte, vollkommen unabhängig geworden, führt sogar selbst nach England bedeutende Quantitäten aus.

Anwendung. Medizinisch in kleinen Gaben (große Dosen wirken schädlich, 10—20 g auf einmal sogar tödlich) innerlich als fieber- und entzündungswidriges und harntreibendes Mittel. Zur Herstellung des Salpeterpapiers (Asthmapapier). Technisch zu Kältemischungen; als Zusatz beim Pökeln des Fleisches; in der Keramik, Galvanoplastik, Färberei und Druckerei; in der Pyrotechnik; vor allem zur Bereitung des Schießpulvers, wo er nicht durch Natronsalpeter ersetzt werden kann, während dieser ihn für andere Zwecke: Darstellung der Salpetersäure, Düngung usw. vollständig ersetzt.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit überschüssiger Weinsäure einen weißen, kristallinischen Niederschlag und färbt sich mit Schwefelsäure und überschüssiger Ferrosulfatlösung gemischt, braunschwarz.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 + 19) muß neutral sein und darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitrat, noch durch Silbernitrat (Chlorkalium) verändert werden. 20 ccm der Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

Gibt man in ein mit Schwefelsäure gereinigtes Probierrohr 1 ccm Schwefelsäure und streut 0,1 g Kaliumnitrat darauf, so darf die Säure hierdurch nicht gefärbt werden (Kaliumchlorat).

Löst man 1 g schwach geglühtes Kaliumnitrat in 10 g Wasser und säuert die Lösung mit Salpetersäure an, so darf auf Zusatz von Silbernitratlösung keine Veränderung eintreten (Perchlorsäure).

Kalium nitrosum. **Kaliumnitrit. Salpetrigsaures Kalium.**

KNO_2.

Farblose bis gelbliche, leicht zerfließende, prismatische Kristalle. Die Lösung reagiert schwach alkalisch. Man gewinnt Kaliumnitrit durch Zusammenschmelzen von Kaliumnitrat und Blei. Man rührt so lange mit einem Eisenstabe, bis das Blei zu Bleioxyd geworden ist.

$$KNO_3 + Pb = KNO_2 + PbO$$

Kaliumnitrat + Blei = Kaliumnitrit + Bleioxyd.

Anwendung. Zur Kobalt- und Nickelanalyse. Ferner in der Teerfarbstoffindustrie.

† Kálium bioxálicum. Oxálium oder **Sal Acetoséllae.**

Kaliumbioxalat. Kleesalz. Sauerkleesalz. Bitterkleesalz. Saures oxalsaures Kalium. Bioxalate de potasse. Bioxalate of Potassium.

$KHC_2O_4 + H_2O$.

Weiße, undurchsichtige, prismatische Kristalle oder Kristallmehl, geruchlos, von herbem, säuerlichem Geschmack und saurer Reaktion. Löslich ist es in 40 T. kaltem und in 6 T. kochendem Wasser, unlöslich in Alkohol. Giftig! Ist häufig ein Gemenge von saurem und übersaurem Kaliumoxalat. Das übersaure Kalium ist aufzufassen als eine Vereinigung des sauren Salzes mit freier Oxalsäure ($KHC_2O_4 + C_2O_4H_2 + 2\,H_2O$).

Wurde früher aus dem Sauerklee, Oxalis Acetosella, durch Eindampfen des Saftes bereitet, daher der früher gebräuchliche Name Sal Acetosellae. Heute wird das Salz stets künstlich hergestellt (s. Acidum oxalicum), indem man die Oxalsäure zur Hälfte ihres Äquivalentgewichts mit Pottasche sättigt.

Anwendung. Medizinisch gar nicht; technisch dagegen vielfach in der Zeugdruckerei, zum Entfernen von Tinten- und Rostflecken, indem das dabei gebildete Doppelsalz Eisenoxyd-Kaliumoxalat in Wasser löslich ist. Ein Zusatz zu Fleckwasser, Eau de Javelle oder Eau de Labarraque geschieht, um die letzten Spuren des in ihnen enthaltenen Kalks auszufällen, da die Oxalsäure mit dem Kalk eine unlösliche Verbindung bildet.

10—20 g gelten als tödliche Dosis. Gegenmittel sind Kalkwasser, Kreide.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung mit Kalkwasser versetzt, gibt einen weißen, etwas kristallinischen Niederschlag, der sich in verdünnter Essigsäure nicht löst. Mit Weinsäurelösung vermischt, entsteht ein weißer kristallinischer Niederschlag.

Das Kaliumbioxalat darf nicht verwechselt werden mit dem namentlich in der Photographie, zur Herstellung des Eisenoxalat-Entwicklers, in großen Massen gebrauchten Kalium oxalicum neutrale ($K_2C_2O_4$). Dieses Salz ist in seinem Äußern und in seinen meisten Eigenschaften dem Kaliumbioxalat sehr ähnlich, nur ist es in Wasser weit leichter löslich und reagiert nicht wie das Kaliumbioxalat sauer, sondern neutral.

Kálium oxálicum. **Neutrales Kaliumoxalat. Neutrales oxalsaures Kalium. Dikaliumoxalat. Oxalsaures Kalium. Oxalate neutre de potasse. Oxalate of Potassium.**

$$K_2C_2O_4 + H_2O \text{ oder } \begin{matrix} COOK \\ COOK \end{matrix} \cdot H_2O.$$

Farblose Kristalle, in der Wärme verwitternd; löslich in 3 T. Wasser. Die Lösung reagiert neutral.

Wird bereitet durch Neutralisation in der Wärme von 10 T. Kaliumkarbonat mit 9.1 T. Oxalsäure.

Anwendung. Vor allem in der Photographie, zur Bereitung des Eisenoxalatentwicklers und in der Analyse. Ferner in der Galvanoplastik.

Kalium perchloricum. **Kaliumperchlorat. Überchlorsaures Kalium.**

$KClO_4$.

Farblose rhombische Kristalle oder weißes, kristallinisches Pulver. In kaltem Wasser schwer (1 : 65), in kochendem Wasser leicht löslich. Auf über 400° erhitzt zerfällt das Salz in Kaliumchlorid und Sauerstoff. Salzsäure wirkt auf Kaliumperchlorat nicht ein. Ist nicht ganz so gefährlich wie das Kaliumchlorat. Findet deshalb Verwendung in der Feuerwerkerei und in der Photographie zur Herstellung des Blitzlichtes. Außerdem in der Färberei und Druckerei.

Man stellt es dar durch vorsichtiges Erhitzen von Kaliumchlorat, bis die Schmelze teigartig wird und sich kein Sauerstoff mehr entwickelt, und reinigt durch Umkristallisieren aus heißem Wasser

$$\begin{matrix} 2\,KClO_3 & = & KClO_4 & + & KCl & + & 2\,O \\ \text{Kaliumchlorat} & = & \text{Kaliumperchlorat} & + & \text{Chlorkalium} & + & \text{Sauerstoff.} \end{matrix}$$

Kalium permangánicum. K. hypermanganicum.
Kaliumpermanganat. Übermangansaures Kalium. Permanganate de potasse. Potassii Permanganas.

$KMnO_4 = 158{,}03.$

Dunkelviolette, fast schwarze, dünne, säulenförmige Kristalle mit grünlichem oder stahlblauem Schimmer; geruchlos, von herbem, metallischem Geschmack. Es ist in 16 T. Wasser mit tief purpurroter Färbung löslich. Erhitzt gibt es einen Teil seines Sauerstoffs ab, ebenso in Lösung bei Gegenwart von organischen Substanzen unter Ausscheidung von braunem Manganoxydhydrat oder Mangansuperoxyd.

Bereitet wird es, indem man eine Mischung von Manganhyperoxyd mit Ätzkali und chlorsaurem Kalium längere Zeit einer schwachen Rotglühhitze aussetzt. Nach dem Erkalten zeigt die Masse eine dunkelgrüne Färbung und besteht der Hauptsache nach aus mangansaurem Kalium (mineralischem Chamäleon, Kaliummanganat).

$$\begin{matrix} 3\,MnO_2 & + & 6\,KOH & + & KClO_3 & = & 3\,K_2MnO_4 & + & KCl & + & 3\,H_2O \\ \text{Manganhyperoxyd} & + & \text{Ätzkali} & + & \text{Kalium-chlorat} & = & \text{Kalium-manganat} & + & \text{Chlor-kalium} & + & \text{Wasser.} \end{matrix}$$

Die wässerige Lösung ist tief dunkelgrün, nimmt aber an ozonisierter Luft in kurzer Zeit eine rote Färbung an, indem sich das mangansaure Kalium durch Aufnahme von Sauerstoff in übermangansaures Kalium verwandelt.

$$2\,K_2MnO_4 + H_2O + O = 2\,KMnO_4 + 2\,KOH$$

Kaliummanganat + Wasser + Sauerstoff = Kaliumpermanganat + Kaliumhydroxyd.

Noch schneller und vollständiger wird diese Umwandlung vollendet, wenn man Chlorgas in die Lösung leitet, ein Verfahren, das in den Fabriken allgemein angewandt wird. Die Lösung wird dann rasch abgedampft, entweder zur Trockne als Kalium permanganicum crudum, oder zur Kristallisation beiseite gesetzt, um das reine Salz zu erhalten. Letzteres erfordert meistens noch eine weitere Umkristallisation. Man gewinnt Kaliumpermanganat auch vielfach auf elektrolytischem Wege, indem man durch eine Kaliummanganatlösung den galvanischen Strom leitet. Man trennt die Elektroden durch stromdurchlässige, poröse Scheidewände. In die Abteilung der positiven Elektrode füllt man die Kaliummanganatlösung, in die der negativen Wasser. Es tritt durch den Strom eine Bildung von Kaliumpermanganat, Kaliumhydroxyd und Wasserstoff ein. Die beiden letzteren werden im Wasser abgeschieden.

I $K_2MnO_4 = KMnO_4 + K$

Kaliummanganat = Kaliumpermanganat + Kalium.

II $K + H_2O = KOH + H$

Kalium + Wasser = Kaliumhydroxyd + Wasserstoff.

Anwendung. Das Kaliumpermanganat ist wegen seiner leichten Abgabe von Sauerstoff eines der kräftigsten Desinfektionsmittel, die wir haben. Es wird medizinisch in kleinen Gaben innerlich bei Diphtherie, Opiumvergiftung und Krankheiten des Magens gegeben; vor allem ist es ein ausgezeichnetes Gurgelwasser zur Zerstörung der diphtheritischen Pilzbildung im Schlunde; ebenso zur Spülung der Mundhöhle bei Mundfäule, stinkendem Atem, wo dieser durch faulige Zersetzung des Mundspeichels hervorgerufen wird. Sehr stark verdünnt wird es auch zu Injektionen gebraucht; ferner zu Waschungen bei eiternden Wunden, in stärkerer Lösung auch zum Abbeizen eiternder Brandwunden. Technisch benutzt man es zum Färben von Haaren (namentlich bei Pferden), von Holz, zur Herstellung von Blitzpulver für die Photographie, in der Keramik, Galvanoplastik, und zum Entfärben oder Bleichen organischer Gewebe. Diese werden hierzu zuerst mit einer Kaliumpermanganatlösung getränkt und dann durch verdünnte schweflige Säure gezogen. Wässerige Lösungen von Kaliumpermanganat dürfen nicht durch Papier filtriert werden, da organische Stoffe reduzierend auf das Kaliumpermanganat einwirken.

Die braunen Flecke auf der Haut, durch Kaliumpermanganat hervorgerufen, lassen sich durch ein wenig Salzsäure oder Wasserstoffsuperoxyd, auch Natriumbisulfit in Lösung leicht entfernen. — Viele, leicht verbrennliche Substanzen entzünden sich beim Zusammenreiben mit Kaliumpermanganat unter Explosion, es ist daher in dieser Be-

ziehung Vorsicht geboten. Auch darf Kaliumpermanganat nicht in Spiritus gelöst werden, da ebenfalls Explosion eintreten kann.

Prüfung von Kaliumpermanganat nach dem Deutschen Arzneibuch. 0,5 g müssen, mit 2 ccm Weingeist und 25 ccm Wasser zum Sieden erhitzt, ein farbloses Filtrat geben, das, nach dem Ansäuern mit Salpetersäure, weder durch Baryumnitrat- (Kaliumsulfat), noch durch Silbernitratlösung (Chlorkalium) mehr als opalisierend getrübt wird.

Wird einer Lösung von 0,5 g des Salzes in 5 ccm heißem Wasser allmählich Oxalsäure bis zur Entfärbung zugesetzt, so darf eine Mischung von 2 ccm des klaren Filtrats mit 2 ccm Schwefelsäure beim Überschichten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung eine gefärbte Zone nicht zeigen.

Kalium persulfuricum. **Kaliumpersulfat. Überschwefelsaures Kalium.**

$K_2S_2O_8$.

Bildet kleine, weiße, säulenförmige Kristalle, in Wasser schwer löslich. Entwickelt mit Salzsäure erwärmt Chlor. Erhitzt gibt es Sauerstoff ab. Man stellt es dar, indem man eine Lösung von Kaliumbisulfat der Elektrolyse unterwirft.

Wird in der Technik als Oxydationsmittel angewendet, ferner in der Photographie unter der Bezeichnung Antithio, um das Fixiernatron unwirksam zu machen, und in der Färberei und Druckerei.

Kálium silicícum. Kaliumsilikat. **Kieselsaures Kalium. Kaliwasserglas. Silicate de potasse dissous.**

Sowohl das Kaliwasserglas, als auch das Natronwasserglas, Natrium silicicum, sowie das sog. Doppelwasserglas, eine Mischung von beiden, finden heute eine große, technische Verwendung und werden in eigenen Fabriken hergestellt. Alle sind sie basische Verbindungen, in denen das Alkali vorherrscht; die Lösungen wirken daher auf Fett und ähnliche Substanzen lösend, gleich einer Lauge. Man stellt sie in verschiedener Weise dar, indem man entweder fein gemahlenen Quarzsand, Feuerstein oder Kieselgur (alle drei ziemlich reine Kieselsäure) mit Kaliumkarbonat und Kohlenpulver, bei dem Natronwasserglas mit Natriumkarbonat, in bestimmten Verhältnissen mengt und in einem Glasschmelzofen mindestens 6 Stunden lang in feurigem Fluß erhält. Die Masse wird dann ausgegossen und das schwach grünlich oder gelblich gefärbte Glas entweder fest in den Handel gebracht, oder man stellt in den Fabriken flüssiges Wasserglas von etwa Sirupkonsistenz daraus her. (Liquor Kalii silicici, Liquor Natrii silicici.) Zu diesem Zweck wird es nach dem Erkalten fein gemahlen, dann, nachdem es einige Zeit der Luft ausgesetzt ist, in kaltem Wasser ausgewaschen und nun in eisernen Kesseln durch anhaltendes Kochen in Wasser gelöst und die Lösung schließlich durch Abdampfen auf die gewünschte Konsistenz gebracht.

In anderen Fabriken wird die Kieselsäure durch einfaches Kochen mit dem Kalium oder Natrium verbunden. Steht Kieselgur (Infusorienerde) zur Verfügung, so genügt einfaches Kochen mit den betreffenden

Laugen. Wird Quarzsand oder Feuerstein angewandt, so wird die Kochung im geschlossenen Kessel unter stark erhöhtem Dampfdruck vorgenommen.

Das flüssige Wasserglas, wie es in den Handel kommt, bildet eine farblose oder schwach gefärbte Flüssigkeit von stark alkalischer Reaktion, sie ist geruchlos, von laugenhaftem Geschmack, von Öl- bis Sirupdicke. Sie wird nach dem spez. Gew. bezw. nach Graden Baumé gehandelt.

Anwendung. Große Mengen Wasserglas dienen in der Seifensiederei zum sog. Füllen der Seifen, eine nicht gerade lobenswerte Manipulation. Dann als Maueranstrich, um den Kalk gewissermaßen zu verkieseln, mit Kalk vermengt als Mörtelkitt, mit Magnesit zusammen als Steinkitt, ferner zur Bereitung von Dach- und Steinpappen; als Bindemittel für Farben, wenigstens für solche, die eine so alkalische Flüssigkeit vertragen (Silikatfarben), in der Keramik und in der Stereochromie, um Wandgemälde haltbar zu machen. Für Fußböden und derartige Anstriche kann ein Wasserglasanstrich die Ölfarbe nicht ersetzen. Auch als Konservierungsmittel für Eier und Imprägnierungsmittel, um Gewebe feuersicher zu machen.

In der Chirurgie wird das Wasserglas zu Verbänden angewandt.

Das Wasserglas muß in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da es sonst durch die Kohlensäure der Luft zersetzt wird und gallertartige Kieselsäure abscheidet. Der Verschluß darf nicht durch Glasstöpsel geschehen, da diese sich in kurzer Zeit festsetzen; am besten verwendet man Kautschuk- oder paraffinierte Korkstopfen.

Kálium sulfúricum. Kaliumsulfat. Schwefelsaures Kalium.

Sulfate de potasse. Potassii Sulphas.

K_2SO_4.

Weiße, sehr harte, daher fast wie Glas klingende Kristallkrusten oder feines Kristallmehl; geruchlos, von scharfem, salzigem, etwas bitterlichem Geschmack; löslich in 4 T. kochendem und in 10 T. Wasser von 15°, unlöslich in Weingeist.

Außer diesem reinen, für medizinische und chemische Zwecke gebräuchlichen Präparat kommen bedeutende Mengen von rohem Kaliumsulfat in den Handel, die meist zu Dungzwecken dienen und oft nur 40—60% Kaliumsulfat enthalten. Der übrige Teil besteht aus Natriumsulfat, Chlorkalium, Chlornatrium und anderen Beimengungen.

Es wird gewonnen, teils als Nebenprodukt beim Reinigen des Kaliumkarbonats aus Holzasche, oder bei der Verarbeitung der Staßfurter Kalisalze und zwar des Chlorkaliums auf Kaliumkarbonat nach dem Leblanc-System usw.

Anwendung. Medizinisch als gelindes Abführmittel in kleinen Dosen (15—30 g auf einmal sollen tödlich wirken). Es ist ein Bestandteil des pulverförmigen, künstlichen Karlsbader Salzes. Ferner in der Färberei und Druckerei, zur Darstellung des Alauns und der Pottasche.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit Weinsäure nach einiger Zeit einen weißen, kristallinischen, mit Baryumnitrat sogleich einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch.

Am Platindraht erhitzt, muß Kaliumsulfat die Flamme violett, höchstens vorübergehend gelb färben (Natriumverbindungen).

Die wässerige Lösung (1 + 19) soll neutral sein und darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetalle), noch nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Ammoniumoxalat- (Kalziumverbindungen), noch durch Silbernitratlösung (Chlorkalium) verändert werden.

20 ccm der vorgenannten wässerigen Lösung dürfen nach Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

Kalium sulfuricum acidum. Kalium bisulfuricum.

Kaliumbisulfat. Saures Kaliumsulfat. Saures schwefelsaures Kalium. Doppeltschwefelsaures Kalium.

$KHSO_4$.

Es bildet tafelförmige, rhombische Kristalle, in Wasser leicht löslich. Über 200° erhitzt gibt es Kristallwasser ab und wird zu Kaliumpyrosulfat $K_2S_2O_7$, das sich bei 600° in neutrales Kaliumsulfat und Schwefelsäureanhydrid spaltet, worauf die Anwendung in der Analyse und der Aufschließung der Mineralien beruht. Es wird dargestellt durch Erhitzen des neutralen Kaliumsulfats mit Schwefelsäure

$$K_2SO_4 + H_2SO_4 = 2\,KHSO_4$$

Kaliumsulfat + Schwefelsäure = Kaliumbisulfat.

Es wird mit Natriumbikarbonat zusammen verwendet zu Kohlensäurebädern. Ferner zur Reinigung von Platinkesseln.

Identitätsnachweis. Gleichwie bei Kalium sulfuricum. Die wässerige Lösung rötet jedoch blaues Lackmuspapier.

Kalium bisulfurosum. Kalium metabisulfurosum.

Kaliumbisulfit. Kaliummetabisulfit. Doppeltschwefligsaures Kalium.

$KHSO_3$.

Farblose Kristalle oder kristallinisches Pulver, hygroskopisch, in Wasser leicht löslich.

Man stellt es dar durch Einleiten von Schwefeldioxyd in Kaliumkarbonatlösung bis zur Übersättigung.

$$K_2CO_3 + 2\,SO_2 + H_2O = 2\,KHSO_3 + CO_2$$

Kaliumkarbonat + Schwefeldioxyd + Wasser = Kaliumbisulfit + Kohlendioxyd.

Anwendung. In der Photographie als Zusatz zu Fixierbädern. Muß in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da es leicht Schwefeldioxyd abgibt.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit Weinsäurelösung nach einiger Zeit einen weißen, kristallinischen Niederschlag und entwickelt Geruch nach Schwefeldioxyd. Die Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Kálium tartáricum. Tártarus solúbilis (französischer). **Tártarus tartarisátus.** **Neutrales weinsaures Kalium. Kaliumtartrat. Tartrate de potasse neutre. Potassii Tartras.**

$C_4K_2H_4O_6 + {}^1/_2\,H_2O = 235{,}24.$

Farblose, durchscheinende Kristalle, geruchlos, von bitterlichem, salzigem Geschmack, an der Luft, ohne zu zerfließen, feucht werdend; löslich in 0,7 T. Wasser zu einer neutralen Flüssigkeit, nur wenig löslich in Weingeist. Beim Erhitzen verkohlt das Salz unter Entwicklung von Karamelgeruch und Hinterlassung eines alkalisch reagierenden Rückstands.

Wird bereitet, indem man in eine heiße Lösung von Kaliumbikarbonat so lange kalkfreien Weinstein in kleinen Portionen einträgt, bis die Lösung völlig neutral erscheint. Nach dem Filtrieren wird diese bis zum Salzhäutchen abgedampft und dann zur Kristallisation beiseite gesetzt.

$2\,C_4KH_5O_6 + 2KHCO_3 = 2(C_4K_2H_4O_6 + {}^1/_2H_2O) + 2\,CO_2 + H_2O$

Weinstein + Kalium- = Neutrales weinsaures + Kohlendioxyd + Wasser.
bikarbonat Kalium

Anwendung. Medizinisch als gelinde abführendes und harntreibendes Mittel; in der Technik zum Entsäuern von Weinen, wobei aus dem Kaliumtartrat, durch die im Wein enthaltene Weinsäure, Kaliumbitartrat entsteht.

Identitätsnachweis. Die konzentrierte, wässerige Lösung des Salzes gibt mit verdünnter Essigsäure einen in Natronlauge löslichen, weißen, kristallinischen Niederschlag, der aus Kaliumbitartrat besteht.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch:

Wenn 1 g des Salzes in 10 ccm Wasser gelöst und die Lösung mit 5 ccm verdünnter Essigsäure geschüttelt wird, so darf die von dem ausgeschiedenen Kristallmehl durch Abgießen getrennte Flüssigkeit, mit gleich viel Wasser verdünnt, durch 8 Tropfen Ammoniumoxalatlösung innerhalb einer Minute nicht verändert werden (Kalziumtartrat).

Die wässerige Lösung (1 + 19) verändere Lackmuspapier nicht und werde durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert. Dieselbe Lösung, mit Salpetersäure angesäuert, und von dem ausgeschiedenen Kristallmehl getrennt, darf durch Silbernitratlösung nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Salzsäure).

Kálium-Nátrium tartáricum. Tártarus natronátus. Natro-Kali tartaricum. Sal polychréstum Seignetti.

Natronweinstein. Kaliumnatriumtartrat. Seignettesalz. Tartrate de potasse et de soude. Soda Tartarata.

$$C_4NaKH_4O_6 + 4\,H_2O \text{ oder } \begin{vmatrix} CH(OH)\cdot COONa \\ CH(OH)\cdot COOK \end{vmatrix} \cdot 4\,H_2O = 282{,}20.$$

Es sind farblose, durchsichtige, säulenförmige Kristalle; geruchlos, von schwach salzigem, etwas kühlendem Geschmack; in trockener Luft verwittern sie, schmelzen bei etwa 40° in ihrem Kristallwasser, weiter

erhitzt entwickelt sich nach dem Verdunsten desselben ein Geruch nach Karamel und zuletzt verbleibt ein alkalisch reagierender, kohliger Rückstand. Löslich ist das Salz in 1,4 T. Wasser zu einer gegen Phenolphthaleinlösung neutralen Flüssigkeit, in der Essigsäure einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat hervorbringt. Dargestellt wird es, indem man 5 T. Kaliumbitartrat mit 4 T. kristallisiertem Natriumkarbonat und 25 T. Wasser zusammenbringt und nach beendigter Kohlensäureentwicklung bis zum Sieden erhitzt. Die Lösung wird einige Tage der Ruhe überlassen, damit der etwa vorhandene Kalk sich absetzt, und dann die klare Flüssigkeit zur Kristallisation abgedampft.

$$2\,C_4KH_5O_6 + (Na_2CO_3 + 10\,H_2O) = 2\,(C_4KNaH_4O_6 + 4\,H_2O) + CO_2 + 3\,H_2O$$

Weinstein + kristall. Natriumkarbonat = Kaliumnatriumtartrat + Kohlendioxyd + Wasser.

Anwendung. Medizinisch als gelindes Abführmittel, es ist ein Bestandteil des Seidlitzschen Brausepulvers, Pulvis aërophorus laxans. Ferner zur Herstellung der Fehlingschen Kupferlösung zum Nachweis von Zucker.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch.

Die wässerige Lösung (1 + 19) werde nicht durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetalle) verändert. Dieselbe Lösung darf nach Zusatz von Salpetersäure und Entfernung des ausgeschiedenen Kristallmehls, durch Baryumnitratlösung nicht verändert und durch Silbernitratlösung höchstens opalisierend getrübt werden.

Beim Erwärmen mit Natronlauge darf Kaliumnatriumtartrat Ammoniak nicht entwickeln.

Schüttelt man die Lösung von 1 g Kaliumnatriumtartrat in 10 ccm Wasser mit 5 ccm verdünnter Essigsäure, so scheidet sich ein weißer, kristallinischer Niederschlag aus. Die vom Niederschlag getrennte und mit 1 Teil Wasser verdünnte Flüssigkeit darf auf Zusatz von 8 Tropfen Ammoniumoxalatlösung (1 + 24) nicht verändert werden (Kalziumsalze).

**† Kálium-Stibio tartáricum. Stibio-Kali tartáricum. Tártarus stibiátus. Tártarus eméticus.

Brechweinstein. Antimon-Kaliumtartrat. Antimonyl-Kaliumtartrat. Tartrate d'antimoine et de potasse. Antimonii et Potassii Tartras.

$$C_4H_4SbKO_7 + {}^1/_2\,H_2O \text{ oder } \begin{matrix} CH(OH)COOK \\ | \\ CH(OH)COO(SbO) \end{matrix} \cdot {}^1/_2\,H_2O = 332{,}3.$$

(SbO) ist ein einwertiger Rest der metaantimonigen Säure $SbHO_2$ und wird mit Antimonyl bezeichnet.

Kristallinisches Pulver oder kleine, farblose Kristalle, die an der Luft allmählich trübe werden und zerfallen. Sie sind geruchlos, der Geschmack ist süßlich, dabei unangenehm metallisch; löslich sind sie

in 17 T. kaltem und in 3 T. kochendem Wasser, unlöslich in Weingeist. Die Lösung reagiert schwach sauer und verdirbt leicht. Beim Erhitzen verkohlen die Kristalle. Brechweinstein wirkt brechenerregend und ist sehr giftig! Wird in chemischen Fabriken durch Sättigen von kalkfreiem Weinstein mit arsenfreiem Antimonoxyd, Sb_2O_3, hergestellt. Die Lösung wird entweder zur Kristallisation gebracht oder, bei Anwendung vollkommen reiner Materialien, wird der Brechweinstein durch Weingeist ausgefällt. Man erhält in diesem Falle ein blendend-weißes, fein kristallinisches Pulver. Für die Zwecke der Technik wird aus nicht völlig reinen Materialien ein ordinärer Brechweinstein hergestellt.

$$2\,C_4KH_5O_6 + Sb_2O_3 = 2\,(C_4H_4SbKO_7 + {}^1/_2\,H_2O)$$

Weinstein + Antimonoxyd = Brechweinstein.

Anwendung. Medizinisch in sehr kleinen Dosen als schleimlösendes Mittel bei katarrhalischen Leiden, in größeren Dosen 0,05 bis 0,1 als rasch wirkendes Brechmittel (noch größere Dosen rufen Entzündung des Magens und der Därme, zuletzt den Tod hervor); äußerlich als Pusteln hervorrufendes Mittel in Salben. Technisch findet der Brechweinstein Anwendung in der Färberei, als Beize für Teerfarben, so wie zur Herstellung eines blauschwarzen Überzugs für Bronzen und außerdem als Fliegengift.

Identitätsnachweis. Die wässerige, schwach sauer reagierende Lösung von widerlichem, süßlichem Geschmack gibt mit Kalkwasser einen weißen, in Essigsäure leicht löslichen Niederschlag von Kalziumtartrat, mit Schwefelwasserstoff, nach dem Ansäuern mit Salzsäure, einen orangeroten Niederschlag von Antimontrisulfid.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch.

Wird 1 g gepulverter Brechweinstein mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Lauf einer Stunde eine Färbung nicht eintreten. (Abwesenheit von Arsen.)

Kálium bitartáricum. Cremor Tártari. Tártarus. Kalium tartaricum acidulum.

Kaliumbitartrat. Weinsteinrahm. Weinstein. Saures weinsaures Kalium. Tartrate de potasse acide. Crême de Tartre. Potassii Tartras acidus. Wine-Stone.

$$C_4KH_5O_6 \text{ oder } \begin{matrix} CH(OH)\,.\,COOH \\ | \\ CH(OH)\,.\,COOK \end{matrix} = 188{,}14$$

Tartarus crudus. Roher Weinstein. Das saure, weinsaure Kalium, Kaliumbitartrat, ist im Saft der Weintrauben gelöst und scheidet sich aus dem Most während der Gärung ab und zwar um so mehr, je alkoholreicher der Wein wird. Schwere, dabei doch säurereiche Weine liefern die größten Mengen, während die ganz leichten Rhein- und Moselweine, von geringerem Alkoholgehalt, den Weinstein mehr in Lösung behalten. Der Weinstein setzt sich in den Gärbottichen und -Fässern in dichten Krusten an, die an den Faßdauben so fest halten, daß sie nur durch Erwärmen der Fässer und anhaltendes Klopfen losgelöst werden können. Je nach der Farbe des Weines erscheinen diese von hellgrauer bis

dunkelbraunroter Farbe. In diesem Zustand kommen sie als Tartarus crudus oder, wenn rot, als Tartarus ruber, roter Weinstein in den Handel. Letzterer wird in gepulvertem Zustand vielfach als Beize bei dunklen Farben in der Färberei angewendet.

In diesem rohen Zustand enthält der Weinstein ziemlich bedeutende Mengen von weinsaurem Kalk (8—15%, in selteneren Fällen bis zu 40% steigend), außerdem Farbstoffe des Weins, Hefezellen und sonstige Verunreinigungen. Um ihn hiervon möglichst zu befreien, wird er in einigen Fabriken durch mehrfaches Umkristallisieren mit kochendem Wasser und Klären und Entfärben der Lösung durch Eiweiß und Tierkohle gereinigt (raffiniert). Je nach dem Grade der Reinheit heißt er dann $^1/_2$, $^3/_4$ oder ganz raffiniert.

Die Hauptmenge des rohen Weinsteins kommt aus Spanien zu uns.

Tártarus depurátus des Handels. Gereinigter Weinstein. Cremor Tártari.

Er bildet dichte, harte Kristallkrusten, aus feinen Kristallen bestehend, ist fast reinweiß, enthält aber noch immer ziemliche Mengen von weinsaurem Kalk, ferner fast immer Spuren von Eisen und häufig auch von Blei (aus den Kristallisationsbottichen herrührend), weshalb er nach dem wirklichen Gehalt an Kaliumbitartrat gehandelt wird (70, 75, 80, 85, $^{90}/_{92}$, $^{94}/_{95}$, $^{99}/_{100}$ %). Für manche Zwecke muß er noch durch besondere Reinigung von dem Kalk befreit werden, während dies für den gewöhnlichen Verbrauch nicht erforderlich ist. Der Name Cremor Tartari, Weinsteinrahm, stammt daher, daß man früher die während des Kristallisationsprozesses an der Oberfläche sich bildenden Krusten, gleich dem Rahm der Milch, von der Flüssigkeit abhob.

Tartarus depuratus des Deutschen Arzneibuches. Tartarus purus (kalkfrei). Wird hergestellt, indem man die Lösung des käuflichen Tartarus depuratus in 180 T. Wasser nach der Filtration einen Tag einer Kälte von 2° bis 4° aussetzt; hierbei kristallisiert das Kalziumtartrat ziemlich vollständig aus. Die Lösung wird dann klar abgegossen und unter fortwährendem Rühren eingedampft. Oder man digeriert ein Gemisch von 10 T. gereinigtem Weinstein, 10 T. destill. Wasser und 1 T. Salzsäure im Wasserbade, läßt dann erkalten, bringt das kristallinische Pulver auf ein Kolatorium und wäscht mit kleinen Mengen Wasser aus, bis das Ablaufende keine Chlorreaktion mehr zeigt. Reiner Weinstein bildet ein feines, weißes, kristallinisches Pulver; geruchlos, von säuerlichem Geschmack; in 220 T. kaltem und in 20 T. heißem Wasser löslich, unlöslich in Weingeist, unter Aufbrausen löslich in Kaliumkarbonatlösung, indem neutrales Kaliumtartrat entsteht. Erhitzt verkohlen die Kristalle, unter Entwicklung von Karamelgeruch. Der kohlige Rückstand enthält Kaliumkarbonat (frühere Darstellungsweise des Kalium carbonicum purum, daher auch der Name desselben Sal Tartari). Die filtrierte Lösung des verkohlten Rückstandes braust mit Weinsäure auf und gibt nach einiger Zeit einen weißen kristallinischen Niederschlag, der in Natronlauge leicht löslich ist (Identitätsnachweis).

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch:

5 g des Salzes, mit 100 g Wasser geschüttelt, geben ein Filtrat, das nach Zusatz von Salpetersäure durch Baryumnitrat nicht verändert, durch Silbernitrat höchstens schwach opalisierend getrübt werde. Die Lösung von 1 g in 5 ccm Ammoniakflüssigkeit und 15 ccm Wasser werde durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert (Eisen, Blei). Wenn 1 g des Salzes mit 5 ccm verdünnter Essigsäure unter öfterem Umschütteln eine halbe Stunde hingestellt, dann mit 25 g Wasser vermischt wird, so darf die nach dem Absetzen klar abgegossene Flüssigkeit auf Zusatz von 8 Tropfen Ammoniumoxalatlösung innerhalb einer Minute keine Veränderung zeigen (Kalziumtartrat). Beim Erwärmen mit Natronlauge werde kein Ammoniak entwickelt.

Anwendung der verschiedenen Weinsteinsorten: Medizinisch innerlich als blutverdünnendes, auch harntreibendes Mittel, besonders bei Bauchwassersucht in Gaben von 7,5 g im Laufe des Tages; technisch als Beize in der Färberei, zum Weißsieden verzinnter Gegenstände, zu Backpulvern, endlich zur Darstellung der Weinsäure. Der chemisch reine Weinstein wird auch äußerlich als Jodoformersatz angewendet.

Die Hauptbezugsländer des roten Weinsteins sind die südlichen Länder Europas, in geringerem Maße Süddeutschland.

Rubidium.

Rb 85,45. Ein-, drei- und fünfwertig.

Findet sich mit Kalium zusammen im Karnallit der Staßfurter Abraumsalze, ferner in den Dürkheimer und Nauheimer Solen. Es wird hauptsächlich aus den Mutterlaugen des Karnallits nach Abscheiden des Kaliumchlorids gewonnen. Man stellt Rubidiumhydroxyd daraus her und erhitzt dieses mit Magnesium- oder Aluminiumpulver. Es bildet ein silberweißes, weiches, schneidbares, leichtes Metall, das sich schon bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft entzündet. Mit Wasser zusammengebracht verbrennt es mit violetter Flamme. Das Rubidium muß unter Petroleum aufbewahrt werden. Die Verbindungen sind denen des Kaliums sehr ähnlich. Sie kommen für den Handel kaum in Betracht. Genannt sollen werden

Rubidium nitricum, Rubidiumnitrat $RbNO_3$, ähnelt dem Kaliumnitrat, enthält kein Kristallwasser.

Rubidium sulfuricum, Rubidiumsulfat Rb_2SO_4, glasglänzende, dem Kaliumsulfat gleiche Kristalle.

Rubidium-Platinum chloratum, Rubidiumplatinchlorid $PtCl_4 + 2\,RbCl$ oder $PtRb_2Cl_6$, gelbes, kristallinisches, in Wasser schwer lösliches Pulver.

Zaesium.

Cs 132,81. Ein-, drei- und fünfwertig.

Findet sich mit Kalium und Rubidium zusammen in kleineren Mengen vor allem im Pollux oder Polluzit (Zaesium-Aluminiumsilikat), ferner in den Dürkheimer Mutterlaugen. Es ist ein silberweißes, weiches Metall, das sich an der Luft entzündet. Wasser wird durch Zaesium

zersetzt, das entstehende Zaesiumoxydhydrat ist die stärkste Base und so das Element von allen das am meisten elektropositive. Es muß unter Petroleum aufbewahrt werden.

Es wird durch Destillation von Zaesiumhydroxyd mit Magnesiumpulver gewonnen. Zaesiumhydroxyd CsOH ist eine dem KOH ähnliche, stark hygroskopische Masse. Die Salze ähneln denen des Kaliums und Rubidiums. Sie färben die Weingeistflamme violett.

Caesium carbonicum, Zaesiumkarbonat, kohlensaures Zaesium Cs_2CO_3, ist ein weißes, in Wasser lösliches, stark hygroskopisches, kristallinisches Pulver.

Caesium nitricum, Zaesiumnitrat, salpetersaures Zaesium $CsNO_3$, sind wasserfreie dem Kalium- und Rubidiumnitrat ähnliche Kristalle.

Caesium sulfuricum, Zaesiumsulfat, schwefelsaures Zaesium Cs_2SO_4, sind in Wasser leicht lösliche, weiße Kristalle.

Caesium-Platinum chloratum, Zäsiumplatinchlorid, $PtCl_4+2CsCl$ oder Cs_2PtCl_6, in Wasser schwer lösliches, gelbes, kristallinisches Pulver.

† Natrium. Natrium. Soude. Sodium.

Na 23. Einwertig.

† Natrium metallicum. Sodium. Natrium.

Na.

Kommt als Element in der Natur nicht vor, dagegen in großen Mengen in Verbindungen wie Chlornatrium, kieselsaures Natrium (Natronfeldspat), schwefelsaures Natrium, Chilisalpeter usw. Leichtes, auf dem frischen Schnitt silberweißes, schon bei gewöhnlicher Temperatur knetbares und mit dem Messer leicht zerschneidbares Metall von 0,972 spez. Gew. An der Luft bedeckt es sich rasch mit einer weißen Oxydschicht und verwandelt sich in kurzer Zeit gänzlich in das Oxyd. Zugleich zieht dieses Feuchtigkeit an und bildet Natriumoxydhydrat (Ätznatron), das zerfließt. Auf Wasser geworfen, fährt es darauf umher und zersetzt es unter Wasserstoffabscheidung. Jedoch entzündet sich der Wasserstoff nicht (wie bei dem Kalium) von selbst, außer wenn man nur wenig oder heißes Wasser anwendet, oder wenn man die kreisende Bewegung dadurch hindert, daß man ein Stückchen Filtrierpapier unter das Natrium bringt. An der Luft erhitzt, verbrennt es mit gelber Flamme zu Natriumoxyd Na_2O; unter Luftabschluß erhitzt, verflüchtigt es sich in farblosen Dämpfen.

Identitätsnachweis. Natrium und seine Salze färben am Platindrahte die Weingeistflamme gelb. Durch Kobaltglas betrachtet verschwindet die Färbung.

Ist als Metall wie in seinen Verbindungen dem Kalium sehr ähnlich.

Es wird in gleicher Weise dargestellt, wie das Kaliummetall (siehe dieses), nur daß hier wasserfreies Natriumkarbonat bezw. bei dem elektrolytischen Verfahren Natriumhydroxyd verwandt wird. Das Natriumhydroxyd wird geschmolzen und bei 350° durch Elektrolyse zerlegt. Das Natrium scheidet sich an der Kathode, dem negativen Pole ab,

wird mit durchlöcherten Löffeln abgeschöpft, unter Petroleum geschmolzen, durch leinene Säcke gepreßt und in Stücke gegossen.

Anwendung findet es in der Technik und Chemie vielfach als reduzierendes Mittel; früher auch zur Abscheidung des Aluminiums und Magnesiums aus ihren Verbindungen; ferner zur Darstellung von Natriumamalgam usw.

Aufbewahrt wird es im kleinen wie das Kalium unter Petroleum, in größeren Mengen unter einer Schicht von Paraffin und zwar den Bestimmungen der Giftverordnung gemäß.

Sauerstoffverbindungen des Natriums.

† Nátrium hýdricum. Natrum caústicum. Natriumoxydhydrat.

Natriumhydroxyd. Ätznatron. Seifenstein. Kaustisches Natron. Natronhydrat. Soude caustique. Sodium Hydroxide.

$NaOH = 40{,}01$.

Das Ätznatron ist in seinem Äußern, seinem chemischen und physikalischen Verhalten, der Art seiner Herstellung und den Formen, in denen es gehandelt wird, so vollständig mit dem Ätzkali übereinstimmend, daß alles, was von diesem gesagt ist, auch vom Ätznatron gilt (s. also Kalium hydricum). Das gleiche ist von seiner Anwendung zu sagen, nur wird es, weil billiger, häufiger als das Ätzkali angewandt. Das rohe Ätznatron in Stücken, gewöhnlich Seifenstein genannt, bildet einen viel begehrten Handverkaufsartikel der Drogengeschäfte, teils zum Seifenkochen, teils zum Aufweichen alter Ölfarben und Lacke usw. Wie beim Ätzkali ist auch hier, sowohl bei der Abgabe als beim Arbeiten damit Vorsicht geboten; namentlich hüte man sich bei etwa nötigem Zerschlagen der Stücke, daß kleine Splitterchen in die Augen fliegen. Es muß, weil sehr hygroskopisch, in gut geschlossenen Gefäßen an trockenen Orten, den Bestimmungen des Giftgesetzes gemäß, aufbewahrt werden.

Mitunter ist das rohe Natriumhydroxyd bläulich oder grünlich gefärbt, infolge eines Gehaltes an Mangan.

Liquor Natri caustici. Natronlauge. Ätznatronlauge.

Kommt ebenfalls in verschiedenen Stärkegraden in den Handel von etwa 20° Bé. und etwa 40° Bé. Die Natronlauge des Deutschen Arzneibuches soll annähernd 15% NaOH enthalten und 1,168 bis 1,172 spez. Gew., entspricht also etwa 21° Bé. Sie darf nur aus reinem Natriumhydroxyd hergestellt sein.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch.

Natronlauge muß nach dem Kochen mit 4 Teilen Kalkwasser ein Filtrat geben, das beim Eingießen in überschüssige Salpetersäure keine Gasblasen entwickelt (Kohlensäure).

Mit 5 Teilen Wasser verdünnt, darf Natronlauge nach Übersättigen mit Schwefelsäure nicht durch Schwefelwasserstoff, nicht sogleich durch

Baryumnitrat- und durch Silbernitratlösung nur opaleszierend verändert werden.

Gehalt von Natronlauge

nach dem spez. Gewicht bei 15° C (nach Lunge).

Spez. Gew.	Grade Bé.	Prozent NaOH	Spez. Gew.	Grade Bé.	Prozent NaOH	Spez. Gew.	Grade Bé.	Prozent NaOH
1,007	1	0,61	1,142	18	12,64	1,320	35	28,83
1,014	2	1,20	1,152	19	13,55	1,332	36	29,93
1,022	3	2,00	1,162	20	14,37	1,345	37	31,22
1,029	4	2,71	1,171	21	15,13	1,357	38	32,47
1,036	5	3,35	1,180	22	15,91	1,370	39	33,69
1,045	6	4,00	1,190	23	16,77	1,383	40	34,96
1,052	7	4,64	1,200	24	17,67	1,397	41	36,25
1,060	8	5,29	1,210	25	18,58	1,410	42	37,47
1,067	9	5,87	1,220	26	19,58	1,424	43	38,80
1,075	10	6,55	1,231	27	20,59	1,438	44	39,99
1,083	11	7,31	1,241	28	21,62	1,453	45	41,41
1,091	12	8,00	1,252	29	22,64	1,468	46	42,83
1,100	13	8,68	1,263	30	23,67	1,483	47	44,38
1,108	14	9,42	1,274	31	24,81	1,498	48	46,15
1,116	15	10,06	1,285	32	25,80	1,514	49	47,60
1,125	16	10,97	1,297	33	26,83	1,530	50	49,02
1,134	17	11,84	1,308	34	27,80			

Natrium peroxydatum. N. hyperoxydatum.

Natriumsuperoxyd. Natriumhyperoxyd. Natriumperoxyd.

Na_2O_2.

Es ist ein weißes, stark hygroskopisches Pulver, das sich leicht in Wasser zu Natronlauge löst unter Bildung von Wasserstoffsuperoxyd und Entwicklung von aktivem Sauerstoff, und zwar bildet es so große Mengen von Wasserstoffsuperoxyd, daß 7 Kilo Na_2O_2 gleich sind 100 Kilo des 10 Volum-prozentigen Wasserstoffsuperoxyds. Die Aufnahme von Wasser ist jedoch mit so großer Wärmeentwicklung verbunden, daß brennbare organische Stoffe, damit in Berührung gebracht, verbrennen. Auf der Haut ruft es Verbrennungen hervor. Die Lösungen macht man haltbar durch Zusatz einer Säure.

Man gewinnt es, indem man Natriummetall in Aluminiumgefäßen, die in einen eisernen Ofen geschoben werden, in einem kohlensäurefreien Luftstrom auf 300° erhitzt. Hierbei verbrennt das Natrium zu Natriumsuperoxyd.

Es findet Verwendung als Oxydations- und Bleichmittel z. B. in der Wäscherei. Um hierbei eine Verbrennung der Stoffe zu verhindern, muß beachtet werden, daß die Wäsche nicht früher in die Lösung gebracht wird, bevor nicht die Umsetzung des Natriumsuperoxyds vollständig vonstatten gegangen ist. Ferner wird es als Trinkwasserverbesserungsmittel angewendet, gewöhnlich unter Zusatz von etwas Zitronensäure, um den durch das entstehende Natriumoxydhydrat hervorgerufenen, laugenhaften Geschmack zu verbessern.

Schwefelverbindungen des Natriums.

Von den verschiedenen Sulfiden des Natriums, dem Einfach-Schwefelnatrium $Na_2S + 5\,H_2O$ oder $+ 9\,H_2O$, dem Zweifach-Schwefelnatrium $Na_2S_2 + 5\,H_2O$, dem Dreifach-Schwefelnatrium $Na_2S_3 + 3\,H_2O$, dem Vierfach-Schwefelnatrium $Na_2S_4 + 8\,H_2O$ und dem Fünffach-Schwefelnatrium $Na_2S_5 + 8\,H_2O$, werden in der Technik große Mengen verwandt, doch werden diese bis auf das Einfach-Schwefelnatrium fast immer in den betreffenden Fabriken selbst hergestellt und bilden keinen eigentlichen Artikel des Drogenhandels.

Natrium sulfurátum. Natriummonosulfuratum. Natriumsulfid. Natriummonosulfid. Schwefelnatrium. Einfach-Schwefelnatrium.

$Na_2S + 5\,H_2O$ bezw. $9\,H_2O$.

Weiße bis gelbbräunliche Kristalle, leicht in Wasser löslich, nach Schwefelwasserstoff riechend und von denselben Eigenschaften wie das Schwefelkalium.

Das rohe Einfach-Schwefelnatrium gewinnt man durch Glühen von 5 Teilen wasserfreiem Natriumsulfat, vermischt mit 25 Teilen Schwerspat, 2 Teilen Holzkohle und 3 Teilen Steinkohle und Auslaugen der Masse durch heißes Wasser. Es findet Anwendung in der Färberei als Schwarzbeize, in der Gerberei zur Enthaarung der Felle und in der Galvanoplastik. Das reine Einfach-Schwefelnatrium stellt man dar, indem man 45 Teile Natronlauge (spez. Gew. 1,44) mit Wasser verdünnt, die Mischung vollständig mit Schwefelwasserstoff sättigt und darauf weiter 55 Teile Natronlauge zumischt.

Beide Präparate enthalten meist auch Natriumpolysulfide (Zweifach-Schwefelnatrium).

Die Aufbewahrung muß an trockenem Orte, in gut geschlossenen Gefäßen geschehen, am besten mit Paraffin gedichtet.

Die Natriumpolysulfide erhält man aus dem Einfach-Schwefelnatrium durch Erwärmen der Lösung mit Schwefel.

Haloidsalze des Natriums.

Nátrium chlorátum. N. muriáticum. Sal commune. S. culinare. Natriumchlorid. Chlornatrium. Kochsalz. Sodii Chloridum.

$NaCl = 58{,}46$.

Das Chlornatrium kommt im Handel in den verschiedensten Formen vor, je nach seiner Herstellung und den Zwecken seiner Anwendung. Es findet sich in der Natur fertig gebildet, teils gelöst (im Meerwasser etwa 3%) in Quellen, sog. Solquellen, bis zu 25% (Gottesgnadenquelle in Reichenhall), teils in mächtigen Lagern als sog. Steinsalz, z. B. bei Staßfurt, im Salzkammergut, bei Wieliczka usw., entstanden durch die Verdunstung früherer Meeresbecken. Es wird aus diesen Lagern entweder bergmännisch gewonnen, oder man leitet Tagewässer hinein, die

man später, mit Salz gesättigt, wieder auspumpt und dann durch Versieden zur Kristallisation bringt. In gleicher Weise werden die natürlichen Solquellen verarbeitet. Sind diese nicht konzentriert genug, so daß sich ein Sieden nicht lohnt, so leitet man sie, um sie zu konzentrieren, über Dornenwände, man „gradiert sie in den Gradierwerken“ (Fig. 377). Die Verunreinigungen wie Gips usw. scheiden sich an den Dornen als Dornstein ab und die konzentrierter gewordene Sole wird nun versotten.

Das Kochsalz deutschen Handels bildet ein reinweißes, kristallinisches Pulver, geruchlos und von rein salzigem Geschmack. Es ist zuweilen etwas feucht und enthält durchschnittlich 2—3% fremder Beimengungen, bestehend aus Natriumsulfat, Kalziumchlorid, Magnesiumchlorid usw. Es bleibt in trockner Luft unverändert, in feuchter Luft

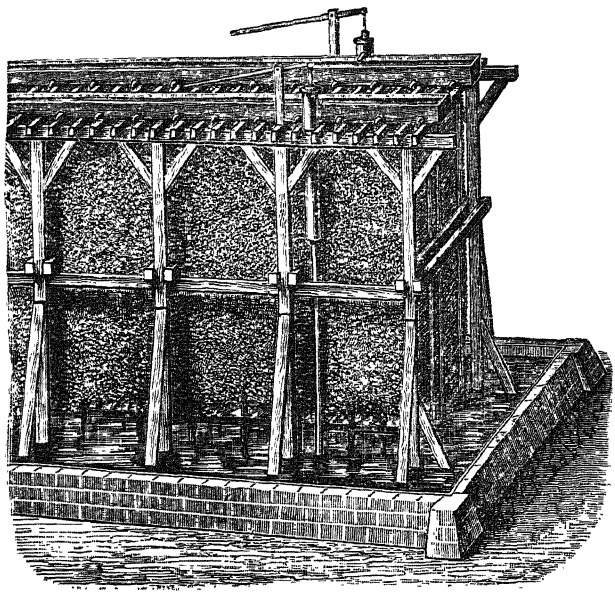


Fig. 377. Gradierwerk.

dagegen zieht es Wasser an. Für viele technische Zwecke, ebenso zum Gebrauch für Vieh wird es des hohen Zolls halber denaturiert, d. h. mit solchen Stoffen versetzt, die es für Genußzwecke unbrauchbar machen. Als denaturierenden Zusatz zum Viehsalz nimmt man meist Wermut.

Aus dem gewöhnlichen Kochsalz läßt sich durch vorsichtiges Ausfällen der Erdsalze mittels Natriumkarbonat und nur teilweises Auskristallisierenlassen der Lösung ein absolut reines Natriumchlorid für chemische und medizinische Zwecke darstellen. Oder man reinigt Kochsalz dadurch, daß man in die kalt gesättigte Lösung Chlorwasserstoffgas bis zur Sättigung einleitet, es scheidet sich dann das reine Salz ab. Dieses bildet kleine, würfelförmige Kristalle, die in der Rotglühhitze schmelzen und in der Weißglühhitze allmählich verdampfen.

Sie sind in kaltem und in heißem Wasser nahezu gleichviel löslich, 100 T. Wasser lösen 36 T. Kochsalz.

Identitätsnachweis. Am Platindraht erhitzt, zeigt die Flamme eine rein-gelbe Färbung; die wässerige Lösung mit Silbernitrat versetzt, gibt einen käsigen, weißen, am Licht sich alsbald violett färbenden Niederschlag, der sich in überschüssigem Ammoniak löst.

Steinsalz, früher Sal Gemmae genannt, kommt meist in festen kristallinischen, halbdurchsichtigen, weißen oder schwach gefärbten Massen vor; es bildet ebenfalls für sich einen Handelsartikel, der zuweilen auch in den Drogenhandlungen als Leckstein für das Vieh gefordert wird. Dieses Salz erscheint mitunter dunkelblau gefärbt. Bei der Lösung verschwindet aber die Farbe. Die Ursache dieser Färbung ist noch nicht aufgeklärt. Einerseits führt man sie auf ein Vorhandensein von Natriumsubchlorid zurück, andererseits auf die Ausscheidung von winzig kleinen nadel- oder blättchenförmigen, buntfarbigen Natriumkristallen, indem die Halogenverbindungen der Alkalimetalle durch Röntgenstrahlen, radioaktive Emanation, auch im Dampf von Kalium und Natrium gefärbt werden, Natriumchlorid wird hierdurch gelb bis braun gefärbt, geht aber beim allmählichen Erhitzen in violett bis braun über.

Seesalz, Sal marinum, ist ein sehr unreines, großwürflig kristallisiertes Kochsalz, wie es durch freiwilliges Verdunstenlassen des Meerwassers in flachen Bassins, sog. Salzgärten, an den Küsten wärmerer Länder gewonnen wird, es scheidet sich an der Oberfläche aus und wird abgeschöpft. Es ist stark hygroskopisch und hat einen bitterlichen Geschmack infolge eines ziemlich starken Gehalts an Chlormagnesium und Chlorkalzium; auch Spuren von Jod- und Bromverbindungen sind in ihm nachgewiesen worden. Es dient vor allem zur Herstellung von Bädern und zum Auftauen von Eis, hierzu eignet es sich besser als gewöhnliches Kochsalz, da es stärker Wasser anzieht als dieses. Die entstandene Salzlösung erstarrt selbst bei starker Kälte nicht. Es wird bei uns in Deutschland vielfach durch das Staßfurter Badesalz ersetzt, ein ebenfalls sehr unreines Kochsalz von ähnlicher Zusammensetzung wie das Seesalz.

Die Jahresproduktion Deutschlands wird zurzeit geschätzt auf 1000000 t Steinsalz und 600000 t Siedesalz.

Unter physiologischer Kochsalzlösung versteht man eine sterilisierte 0,9prozentige Natriumchloridlösung, die dem menschlichen Körper eingespritzt wird bei Blutungen, starken Diarrhöen und überall da, wo ein Verlust einer größeren Flüssigkeitsmenge stattgefunden hat.

†Natrium jodatum. N. hydrojódicum. Natriumjodid. Jodnatrium. Jodure de Sodium. Sodii Jodidum.

$NaJ + 2H_2O$.

Entweder kleine, weiße, würfelförmige Kristalle oder weißes, trockenes, grobkristallinisches Pulver. Es ist löslich in 0,6 T. Wasser und in 3 T. Weingeist. An feuchter Luft wird es durch Zersetzung

unter Abscheidung von Jod gelb. In seinem Verhalten gleicht es gänzlich dem Jodkalium, wird auch in gleicher Weise verwandt und analog den verschiedenen Bereitungsweisen des Jodkaliums hergestellt (vergl. Kalium jodatum); nur muß die Lösung bei einer Temperatur von über 40° zur Kristallisation gebracht werden, da andernfalls ein wasserhaltiges Salz entsteht.

Identitätsnachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb. Die wässerige Lösung, mit wenig Chlorwasser gemischt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres violett.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch:

Durch ein Kobaltglas betrachtet, darf die durch das Salz gelb gefärbte Flamme gar nicht, oder doch nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen (Jodkalium). Zerrieben auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gebracht, darf es dieses nicht sogleich blau färben (Alkalikarbonat).

Die wässerige Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitratlösung verändert werden, noch sich, mit 1 Körnchen Ferrosulfat und 1 Tropfen Eisenchloridlösung, nach Zusatz von Natronlauge, gelinde erwärmt, beim Übersättigen mit Salzsäure blau färben (Natriumzyanid).

Die mit ausgekochtem und wieder erkaltetem Wasser frisch bereitete Lösung (1 + 19) darf, bei alsbaldigem Zusatz von je 1 Tropfen Stärkelösung und verdünnter Schwefelsäure, sich nicht sofort färben (Natriumjodat).

20 ccm der wässerigen Lösung (1 + 19) dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht verändert werden.

Erwärmt man 1 g des Salzes mit 5 ccm Natronlauge, so wie mit je 0,5 g Zinkfeile und Eisenpulver, so darf sich ein Ammoniakgeruch nicht entwickeln (Natriumnitrat).

Das Natriumjodid darf nicht mit dem †Natriumjodat, Natrium jodicum, jodsaurem Natrium $NaJO_3$ verwechselt werden. Ein weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver, das medizinisch innerlich und äußerlich, aber nur wenig verwendet wird.

Konzentrierte Schwefelsäure scheidet aus der Lösung kein Jod ab, im Gegensatz zu Natriumjodid, wo durch Schwefelsäure Jod ausgeschieden wird.

Nátrium bromátum. N. hydrobrómicum.

Bromnatrium. Natriumbromid. Bromure de Sodium. Sodii Bromidum.

NaBr. = 102,92.

Es ist ein weißes, kristallinisches Pulver; geruchlos, von scharfem, salzigem Geschmack; in trockner Luft ist es unveränderlich, löslich in kaum 1,2 T. Wasser und in 12 T. Weingeist. Die Lösung ist neutral.

Wird in chemischen Fabriken auf verschiedene Weise, ähnlich dem Bromkalium unter Anwendung der entsprechenden Natriumverbindungen bereitet und in gleicher Weise wie dies angewandt (siehe Kalium bromatum).

Identitätsnachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb. Die wässerige Lösung des Natriumbromids, mit einigen Tropfen

Chlorwasser versetzt und hierauf mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres gelbbraun.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch:

Durch ein Kobaltglas betrachtet, darf die durch Natriumbromid gelb gefärbte Flamme gar nicht, oder doch nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen (Bromkalium). Zerriebenes Natriumbromid, auf weißem Porzellan ausgebreitet, darf sich, auf Zusatz weniger Tropfen verdünnter Schwefelsäure, nicht sofort gelb färben (Natriumbromat) und darf, auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gebracht, das letztere nicht sofort blau färben (Natriumkarbonat).

Die wässerige Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Baryumnitratlösung, noch durch verdünnte Schwefelsäure verändert werden.

20 ccm der wässerigen mit etwas Salzsäure angesäuerten Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden.

† Natrium fluoratum. Natrium hydrofluoricum.

Natriumfluorid. Fluornatrium.

NaF.

Würfelförmige Kristalle oder ein weißes kristallinisches Pulver, löslich in 25 Teilen Wasser. An der Luft zersetzt es sich unter Freiwerden von Fluorwasserstoffsäure.

Wird dargestellt durch Neutralisation der Flußsäure mit Natriumkarbonat und Eindampfen der Flüssigkeit in Platingefäßen. Oder durch Zusammenschmelzen von Natriumkarbonat mit Kieselfluornatrium und Auslaugen der Schmelze.

Wird medizinisch in ganz kleinen Mengen bei Zahnkrankheiten angewendet. Ferner in Spiritusbrennereien als gärungswidriges Mittel, um Buttersäure- oder Milchsäuregärung zu verhindern (Zymotechnik).

Mit Flußsäure verbindet es sich zu Natrium bifluoratum, Fluornatrium-Fluorwasserstoff, NaF + HF Natriumbifluorid, doppeltfluorwasserstoffsaures Natrium. Rhomboëdrische Kristalle oder weißes, kristallinisches Pulver, in Wasser löslich. Das Natriumbifluorid findet ebenfalls Verwendung in der Gärtechnik, ferner zum Glasätzen.

Die Aufbewahrung hat in Guttaperchaflaschen zu erfolgen, da Glas von beiden Präparaten angegriffen wird. Auch die wässerigen Lösungen greifen Glas an.

† Natrium nitroprussidum. Nitroprussidnatrium.

$Na_2Fe(NO)(CN)_5 + 2H_2O$

Durchsichtige, rote, prismatische, in Wasser leicht lösliche, giftige Kristalle. Die Lösung zersetzt sich unter Abscheidung eines blauen Niederschlages. Es ist ein Salz der Nitroprussidwasserstoffsäure $H_2Fe(NO)(CN)_5$, die durch Einwirkung von Salpetersäure auf gelbes Blutlaugensalz entsteht. Wird diese Säure durch Natriumkarbonat neu-

tralisiert, so entsteht das Nitroprussidnatrium. Es ist mit Ammoniakflüssigkeit vermischt ein starkes Reagens auf Schwefelwasserstoff und lösliche Schwefelmetalle.

Sauerstoffsalze des Natriums.

Nátrium acéticum. Natriumazetat. Essigsaures Natrium. Acétate de soude cristallisé. Sodii Acetas.

$C_2H_3O_2Na + 3\,H_2O$ oder $CH_3COONa \cdot 3\,H_2O = 136{,}07$.

Farblose, durchsichtige, in warmer Luft verwitternde Kristalle; geruchlos, von bitterlichem, salzigem Geschmack; löslich in 1,4 T. Wasser, in 29 T. kaltem und in 1 T. kochendem Weingeist. Beim Erhitzen schmelzen sie unter Verlust des Kristallwassers, werden dann wieder fest, schmelzen bei verstärkter Hitze nochmals (Natrium aceticum bifusum, doppelt geschmolzenes Natriumazetat) und werden beim Glühen unter Entwicklung von Azetongeruch und Bildung von Natriumkarbonat mit Hinterlassung eines die Flamme gelb färbenden Rückstands zersetzt. Löst man unter Erwärmung 100 T. Natriumazetat in 52,9 T. Wasser und läßt die Lösung vor Staub geschützt erkalten, so scheiden sich keine Kristalle ab. Es hat sich eine übersättigte Lösung gebildet, in der ein Salz von der Formel $C_2H_3O_2Na + 7\,H_2O$ gelöst ist. Bringt man in diese Lösung einen Kristall von gewöhnlichem Natriumazetat, so erstarrt die Flüssigkeit zu einer Kristallmasse von $C_2H_3O_2Na + 3\,H_2O$.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung des Natriumazetats wird auf Zusatz von Eisenchloridlösung dunkelrot gefärbt. Das Salz, im Probierröhrchen mit Schwefelsäure übergossen, zeigt den bekannten Geruch nach Essigsäure.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch: Die wässerige Lösung (1+19) werde weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetalle), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Ammoniumoxalat (Kalziumsalze), noch nach Zusatz einer gleichen Menge Wasser und Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat verändert (Salzsäure). 20 ccm derselben wässerigen Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht gebläut werden.

Außer diesem chemisch reinen essigsauren Natrium kommen im Handel ein halb gereinigtes (vielfach Rotsalz genannt, weil es bei der Rotfärberei benutzt wird) und ein rohes Natriumazetat vor. Letzteres wird dargestellt durch Sättigung des rohen Holzessigs mit Natriumkarbonat, Abdampfen zur Trockne und sehr vorsichtiges Schmelzen, um die beigemengten brenzlichen Produkte zu verkohlen. Es bildet dann blättrig-kristallinische, durch ausgeschiedene Kohle schwärzliche Massen, aus denen durch Umkristallisation die reineren Sorten gewonnen werden.

Anwendung. Medizinisch selten, als harntreibendes, in größeren Mengen abführendes Mittel, vielfach dagegen chemisch zur Herstellung von Eisessigsäure, Essigäther usw.; technisch in der Färberei, in der Photographie, hier vor allem das doppelt geschmolzene, Natrium

aceticum bifusum, in der Farbenindustrie, um Schweinfurtergrün herzustellen, bei der Herstellung von Thermophoren, Apparaten, die zum Warmhalten dienen, indem das Salz einmal aufgenommene Wärme nur langsam abgibt, und in der Galvanoplastik.

†Natrium arsenicosum. Natriumarsenit.

Natrium metaarsenit. Arsenigsaures Natrium.

$NaAsO_2$.

Ist in seinem Äußeren, seinen Eigenschaften und der Herstellung dem Kaliumarsenit, Kaliummetaarsenit gleich. Am Platindraht erhitzt färbt es jedoch die Flamme gelb.

Es findet Anwendung bei der Herstellung der Arsenikseife zum Tierausstopfen.

** Nátrium benzóicum. Natriumbenzoat. Benzoesaures Natrium.

Benzoate de soude. Sodii Benzoas.

$NaC_7H_5O_2$ oder C_6H_5COONa.

Amorphes, wasserfreies, weißes Pulver; in 1,5 T. Wasser, weniger in Weingeist löslich; erhitzt schmilzt das Salz und hinterläßt einen kohligen, alkalisch reagierenden Rückstand.

Wird bereitet durch Sättigung von reinem Natriumkarbonat mit Benzoesäure.

Anwendung. Medizinisch innerlich in kleinen Gaben gegen gichtische und Nierenleiden; chemisch zur Darstellung der verschiedenen Benzoeäther. Außerdem als Konservierungsmittel. Ferner in der Lackfabrikation.

Natrium biboracicum oder bibóricum. Borax. Natriumpyroborat.

Natriumborat. Pyroborsaures Natrium. Natriumtetraborat. Tetraborsaures Natrium. Borate de soude. Sodii Boras.

$Na_2B_4O_7 + 10\,H_2O = 382{,}2$.

Borax ist das neutrale Salz der Pyroborsäure, auch Tetraborsäure genannt $H_2B_4O_7$. Farblose, harte, klare Kristalle, die an trockner Luft etwas verwittern und sich mit einem weißen Häutchen bedecken. Löslich in 17 bis 25 T. kaltem, in $^1/_2$ T. kochendem Wasser (die Lösung mit Salzsäure angesäuert, bräunt Kurkumapapier), in 4—5 T. Glyzerin, nicht in Weingeist. Geruchlos, Geschmack anfangs süßlich, hinterher laugenhaft. In der Hitze schmilzt der Borax zuerst in seinem Kristallwasser, bläht sich dann auf (gebrannter Borax, Borax calcinata, B. usta) und schmilzt endlich zu einer klaren, farblosen Masse, Boraxglas $Na_2B_4O_7$. Dieses löst die Metalloxyde mit Leichtigkeit und zum Teil mit sehr charakteristischen Farben auf. Hierauf beruht die Anwendung des Borax zum Löten, zur Lötrohranalyse (Boraxperlenreaktion) und zur Buntglasfabrikation. Seine wässerige Lösung löst Fette und Harze auf.

Der Borax kommt fertig gebildet an verschiedenen Orten der Erde vor, z. B. in Tibet, der Tartarei, Indien und vor allem in Nordamerika

(Kalifornien) in den sog. Boraxseen. Dieser natürliche, höchst unreine Borax hieß Tinkal und war lange Zeit das einzige Material zur Herstellung des reinen Borax. Die Reinigung, ein Umkristallisieren, das sog. Raffinieren, geschah früher fast ausschließlich in Venedig, das bedeutende Mengen zu seiner Buntglasfabrikation brauchte, daher der häufig vorkommende Name Borax Veneta. Als man später die chemische Zusammensetzung des Salzes erkannte, benutzte man die natürlich vorkommende Borsäure (s. d.), um durch Sättigen mit Natriumkarbonat den Borax künstlich herzustellen. Nachdem bei dem immer steigenden Bedarf auch diese Quellen nicht mehr ausreichten, ging man dazu über, die Borsäure aus anderen Mineralverbindungen, wie sie in der Natur vorkommen, abzuscheiden und dann wie oben auf Borax zu verarbeiten. Hierzu dienten anfangs namentlich die im Staßfurter Salzlager vorkommenden Borsäureverbindungen, Borazit (Kalziumborat) und Staßfurtit (Magnesiumborat). Weit wichtiger aber wurde die Entdeckung mächtiger Lager erdigen Borkalks, Boronatrokalzits $2\,CaB_4O_7 + Na_2B_4O_7 + 18H_2O$, auch wohl Borkreide genannt, die man in Chile und zwar in den chilenischen Kordilleren, an der Westküste Amerikas, in Neuschottland, Kleinasien (hier kristallinisch) und Kalifornien auffand. Dieser Borkalk, ein Gemenge von Kalziumborat und Natriumborat, verunreinigt durch viele andere Bestandteile, namentlich schwefelsauren Kalk, Kieselsäure usw., liefert uns heute das Hauptmaterial für die Boraxfabrikation. Teils wird gleich im Ursprungslande, z. B. im chilenischen Küstenplatze Kaldera, Borsäure daraus hergestellt, meistens aber wird das Rohmaterial in ganzen Schiffsladungen nach England und besonders Hamburg importiert, um dort weiter verarbeitet zu werden. Der Borkalk wird gemahlen, in großen Kesseln mit der fünffachen Menge Wasser gemischt und die Mischung durch einströmenden Wasserdampf zum Sieden erhitzt. Darauf starke Natriumkarbonatlösung zugesetzt.

Es entsteht hierbei unlösliches Kalziumkarbonat, und Natriumborat kommt in Lösung, allerdings neben einigen anderen oft recht störenden Umsetzungsprodukten (Natriumsulfat usw. usw.), von denen der Borax durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt werden muß.

$$(2CaB_4O_7 + Na_2B_4O_7 + 18H_2O) + 2Na_2CO_3 = 3Na_2B_4O_7 + 2CaCO_3 + 18H_2O$$

Boronatrokalzit + Natrium-karbonat = Borax + Kalzium-karbonat + Wasser.

Um hierbei möglichst große, nicht zu sehr in Krusten vereinigte Kristalle zu erzielen, wird die Lauge bis auf etwa 21°—22° Bé. abgedampft und dann in hölzerne, meist innen mit Blei ausgelegte, mit einem Deckel versehene Kufen gebracht, worin sie sehr langsam erkaltet. Das vollständige Auskristallisieren erfordert je nach der Größe der Kufen 3—4 Wochen Zeit. Oder man kristallisiert auch aus eisernen Kästen.

Der so gewonnene Borax ist der gewöhnliche sog. prismatische Borax und nach der oben angegebenen Formel zusammengesetzt. Er enthält 47% Kristallwasser. Außer dieser kommt noch eine andere Form, der sogen. oktaedrische oder JuwelierBorax mit nur 30%

bezw. 5 Mol. Kristallwasser im Handel vor. $Na_2B_4O_7+5H_2O$. Um diesen herzustellen, wird die Boraxlauge auf eine Stärke von 30°—32° Bé. gebracht und die Kristallisation dann bei einer Temperatur von 50°—80° C. vorgenommen. Es entstehen hierbei dichte Krusten, deren einzelne Kristalle nach dem oktaedrischen System gebildet sind. Sie verwittern nicht, sind härter als der gewöhnliche Borax, ziehen aber in feuchter Luft Wasser an, werden dadurch trübe und gehen wieder in die prismatische Form über.

Anwendung. Medizinisch nur selten innerlich, häufiger dagegen äußerlich zu kosmetischen Waschmitteln. Borax wirkt in kleinen Mengen antiseptisch und wurde deshalb früher vielfach zu allerlei Konservierungsmischungen verwandt; hierbei wird er jetzt durch die sehr billige Borsäure ersetzt. Technisch dient er in großen Mengen zum Appretieren der Wäsche, in der Emaille- und Buntglasfabrikation und endlich zur Herstellung billiger Schellacklösungen, so wie beim Schmelzen und Löten von Metallen.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung bläut rotes Lackmuspapier und färbt, mit Salzsäure angesäuert, Kurkumapapier braun. Diese Färbung tritt vor allem beim Trocknen hervor und geht mit etwas Ammoniakflüssigkeit besprengt in grünschwarz über.

Prüfung. Sehr verdünnte Boraxlösung darf, mit Schwefelwasserstoffwasser versetzt, nicht schwarz werden, andernfalls ist der Borax bleihaltig. Durch Ammoniumoxalatlösung darf keine Veränderung eintreten (Kalziumsalze). Chlorbaryumlösung darf keinen weißen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag verursachen, sonst ist Natriumsulfat zugegen. Silbernitratlösung zeigt durch einen käsigen, in Ammoniakflüssigkeit löslichen Niederschlag Chlor bezw. Chlornatrium an.

50 ccm einer mit etwas Salzsäure angesäuerten Lösung (1+49) dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1+19) nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

Natrium perboricum. Natriumperborat. Natriumhyperborat. Überborsaures Natrium.

$$NaBO_3 + 4\,H_2O.$$

Weißes, in kaltem Wasser schwer, in warmem leichter lösliches, kristallinisches Salz oder feines, weißes Pulver, das meist nicht hygroskopisch und dann an der Luft haltbar ist. Beim Lösen in Wasser spaltet es sich teilweise in Wasserstoffsuperoxyd und Natriummetaborat $NaBO_2$. Erwärmt man die Lösung, so entwickelt sich reichlich aktiver Sauerstoff. Aus Brom- und Jodsalzen wird auf Zusatz von Salzsäure Brom bezw. Jod frei. Mit Stoffen wie Borax, Soda, Seife, Lanolin, Vaselin und Stearin kann es gemischt werden, ohne daß die Haltbarkeit beeinträchtigt wird. Man stellt es dar, indem man gesättigte Boraxlösung (Natriumpyroboratlösung $Na_2B_4O_7$) mit Ätznatron versetzt, um Natriummetaborat zu erhalten, und bringt die Lösung unter starker Abkühlung mit Wasserstoffsuperoxyd zusammen. In der Kälte kristallisiert das Salz aus.

Es findet infolge der Entwicklung von Sauerstoff Anwendung als Oxydationsmittel, als Bleichmittel in der Wäscherei, als kosmetisches Mittel in Form von Hautsalben, als Mund- und Gurgelwasser, zu Zahnpulvern und als blutstillendes Mittel.

Vor Natriumsuperoxyd hat es den Vorzug, daß es nicht so stark alkalisch wirkt, nicht feuchte organische Stoffe zur Entzündung bringt und sich ohne Zersetzung mit Seife mischen läßt.

Es muß vor Licht geschützt und trocken aufbewahrt werden.

Tártarus boraxátus. Tártarus solúbilis. Natrium biboracicum cum Tartaro. Kalium tartaricum boraxatum.

Boraxweinstein. Tartrate borico-potassique.

Ein weißes, an der Luft feucht werdendes Pulver, völlig geruchlos, sauer schmeckend und reagierend; löslich in der gleichen Menge Wasser, sehr wenig in Weingeist. Es wird bereitet, indem 2 T. Borax in 20 T. Wasser gelöst und mit 5 T. kalkfreiem Weinstein unter Umrühren so lange erwärmt werden, bis eine klare Lösung eingetreten ist. Diese wird bis zur zähen Konsistenz eingedampft, halb erkaltet in dünne Streifen ausgezogen, dann auf Porzellan ausgebreitet und völlig getrocknet. Das noch warme Salz wird zerrieben und in erwärmte Gläser mit gutschließenden Stöpseln gefüllt. Das Präparat ist sehr sorgfältig vor Feuchtigkeit zu bewahren, weil es sonst in kurzer Zeit zu einem festen Klumpen zusammenballt.

Anwendung. Medizinisch als leicht abführendes Mittel.

Nátrium carbónicum. Natrium carbónicum crudum.

Soda. Natriumkarbonat. Kohlensaures Natron. Neutrales kohlensaures Natrium. Carbonate de soude du commerce.

$$Na_2CO_3 + 10\,H_2O = 286{,}16.$$

Die rohe oder kristallisierte Soda bildet große, farblose, durchsichtige Kristalle oder Kristallmassen; geruchlos von scharfem, laugenhaftem Geschmack. An der Luft bedecken sie sich allmählich mit einem weißen, undurchsichtigen Überzug und zerfallen zuletzt gänzlich zu einem weißen Pulver. Sie sind in 2 T. kaltem Wasser und in $^1/_2$ T. heißem Wasser löslich, in Weingeist sehr schwer löslich; bei 35° schmelzen sie im eigenen Kristallwasser, von dem sie etwa 63% enthalten. Das rohe Natriumkarbonat ist gewöhnlich stark verunreinigt, und zwar hauptsächlich mit Natriumsulfat, Chlornatrium, zuweilen mit unterschwefligsaurem und kieselsaurem Natrium, Spuren von Eisen usw. Seine Wertbestimmung geschieht fast immer auf maßanalytischem Wege, durch Titrieren mit einer verdünnten Salzsäure von bestimmtem Gehalt (Normalsalzsäure). Man bezeichnet den Prozentgehalt an reinem Natriumkarbonat gewöhnlich als Grade. Der Gehalt an schwefelsaurem Natrium ist oft sehr bedeutend; es ist schon Soda vorgekommen, die 40% ihres Gewichts davon enthielt.

Für den technischen Bedarf wird die Soda seltener in kristallisiertem Zustand, sondern meist kalziniert, d. h. durch Glühen vom Kristallwasser befreit, in den Handel gebracht. Es wäre im ganzen genommen praktischer, wenn die Soda nur in diesem Zustand gehandelt würde, um den Transport, wegen der mangelnden 63% Kristallwasser, billiger zu machen, doch ist beim Publikum, also für den Kleinhandel, die kristallisierte Soda beliebter, weil sie anscheinend sich billiger stellt. Die kalzinierte Soda, aus der die kristallisierte, wie wir später sehen werden, erst hergestellt wird, enthält die oben angeführten Verunreinigungen gleichfalls; außerdem vielfach noch freies Ätznatron, eine Beimengung, die für viele technische Zwecke nicht von Nachteil ist, sondern sogar gern gesehen wird. Der Prozentgehalt an Ätznatron wird bei der Wertbestimmung deshalb einfach als Soda mitgerechnet.

Natrium carbonicum purum, reines Natriumkarbonat, wird durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren aus der käuflichen Soda hergestellt. Kommt es auf ein absolut chemisch reines Präparat an, so tut man besser, das Salz aus kristallisiertem Bikarbonat herzustellen, indem man das zweite Molekül Kohlensäure durch Kochen der Lösung entfernt.

Identitätsnachweis. Mit Säuren braust Soda auf und färbt, am Platindraht erhitzt, die Flamme gelb.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Die wässerige Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch nach Übersättigung mit Essigsäure durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetallsalze), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) verändert und nach Zusatz von Salpetersäure im Überschusse durch Silbernitrat nach 10 Minuten nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Salzsäure).

Mit Natronlauge erwärmt, darf Natriumkarbonat nicht Ammoniak entwickeln.

Natrium carbonicum siccum, entwässertes Natriumkarbonat, bildet ein feines, weißes, sehr alkalisch schmeckendes Pulver, das nach dem Deutschen Arzneibuch in der Weise hergestellt wird, daß man reines Natriumkarbonat gröblich zerreibt, auf Hürden ausbreitet und bei einer 25° nicht übersteigenden Temperatur gänzlich verwittern läßt, dann bei 40°—50° so lange austrocknet, bis das Gewicht des Rückstands die Hälfte des angewandten kristallisierten Salzes beträgt. Es soll wenigstens 74,2 Prozent wasserfreies Natriumkarbonat enthalten, Na_2CO_3 und darf nicht mit der völlig wasserfreien kalzinierten Soda verwechselt werden.

Das Natriumkarbonat kommt vielfach in der Natur fertig gebildet vor, hauptsächlich in vielen kohlensauren Mineralquellen, von denen einzelne ziemlich bedeutende Mengen enthalten, doch nicht als einfaches Karbonat, sondern als $1^1/_2$ (Natriumsesquikarbonat $Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 + 2\,H_2O$) oder doppeltkohlensaures Salz. An verschiedenen Stellen der Erde, so in Ungarn, Ägypten, Südamerika, finden sich Seen und Teiche, die durch die Verdunstung eintretender Natronquellen bedeutende Mengen davon enthalten. Aus den ägyptischen Natronseen wurde schon in alten Zeiten ein allerdings sehr unreines Natriumsesquikarbonat gewonnen, das unter dem Namen Trona in den Handel

kam. Durch Umkehren dieses Wortes ist unser heutiges Natron entstanden. Ein gleiches Produkt wird in Südamerika (Kolumbien) und in Mexiko unter dem Namen Urao gewonnen. Beide enthalten, neben anderen Salzen, fast nur $1^1/_2$fach kohlensaures Natrium. Später lernte man die Soda aus der Asche verschiedener Strand- und Meerpflanzen herstellen, namentlich sind es Salsola- und Chenopodiumarten, die hierzu dienten, sogar eigens dazu am Meeresstrande kultiviert wurden. Diese Fabrikation wurde hauptsächlich in Spanien, Südfrankreich, der Bretagne und Schottland betrieben. Die dabei gewonnenen Pflanzenaschen, auch Sodaaschen genannt, sind dieselben, die wir bei der Gewinnung des Jods unter dem Namen Barilla, Kelp und Varec kennen gelernt haben. Sie wurden ausgelaugt und aus dieser Lauge eine sehr unreine Soda gewonnen. Zur Zeit der französischen Kontinentalsperre gelang es dem Franzosen Leblanc, ein Verfahren ausfindig zu machen, bei dem die Soda direkt aus dem Kochsalz bereitet wurde.

Dieses Verfahren, das bis zum Jahre 1873 die größten Mengen Soda lieferte, ist noch heute, namentlich in England, gebräuchlich. Es

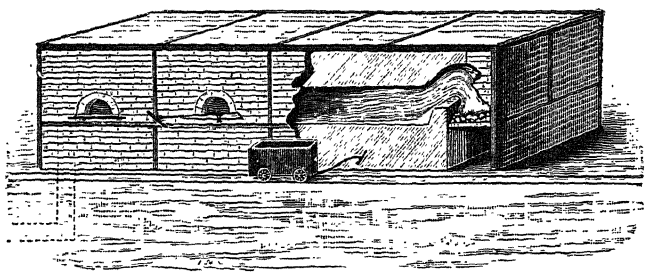


Fig. 378.
Flammenofen zur Bereitung der Rohsoda.

zerfällt in drei Teile. Zuerst wird das Chlornatrium (Kochsalz) durch Erhitzen mit Schwefelsäure in trocknes, wasserfreies Natriumsulfat umgewandelt; diesen Teil der Arbeit haben wir schon beim Artikel „Salzsäure“ besprochen (s. dortige Abbildung). Der zweite Teil besteht in der Umwandlung des Natriumsulfats in sog. Rohsoda. Hierbei werden 100 T. Natriumsulfat mit 100 T. Kalkstein (Kalziumkarbonat) oder Kreide und 50 T. Kohlengrus gemengt und im Flammenofen unter öfterem Durchraken oder in drehbaren, eisernen, mit feuerfesten Steinen ausgesetzten Zylindern, in die die Flamme eintritt, so lange erhitzt, bis die Masse zähflüssig wird und aufsteigende, bläuliche Flämmchen von brennendem Kohlenoxydgas anzeigen, daß der Prozeß beendet ist (Fig. 378). Die Masse wird jetzt in eiserne Kästen gefüllt, worin sie erkalten muß. Bei den drehbaren Öfen hat man nur den Zylinder mit der geschlossenen Öffnung nach unten zu drehen, den Verschluß zu öffnen, und es fällt die Masse in die untergestellten Kastenwagen. Nach dem Erkalten werden die großen, festen Klumpen, der sog. Sodastein, gewöhnlich 2—10 Tage den Einwirkungen der Luft ausgesetzt. Dies hat einen doppelten Zweck, 1. die Klumpen mürber und bröckliger

zu machen, 2. das etwa noch vorhandene Natriumsulfid (Schwefelnatrium) und etwa vorhandenes Ätznatron durch die Kohlensäure der Luft in Natriumkarbonat umzuwandeln. Der chemische Vorgang bei dem 2. Teil der Herstellung ist etwa folgender: zuerst wird das Natriumsulfat in der Glühhitze durch die Kohle zu Schwefelnatrium reduziert; dieses setzt sich mit dem Kalziumkarbonat um zu Natriumkarbonat und Schwefelkalzium. Rechnungsmäßig brauchte man zu dieser Umsetzung weit weniger Kalziumkarbonat und Kohle als man in der Praxis anwendet, es hat sich jedoch gezeigt, daß durch diesen Überschuß ein besseres Resultat erzielt wird. Man nimmt vielfach an, daß durch den Überschuß an Kalziumkarbonat das Kalziumsulfid (Schwefelkalzium) mit entstandenem Kalziumoxyd in Kalziumoxysulfid, eine Verbindung von Kalziumsulfid mit Kalziumoxyd umgewandelt wird. Diese Verbindung ist vollständig unlöslich, während das Schwefelkalzium etwas, wenn auch nur wenig, löslich ist.

Das Kalziumoxyd entsteht dadurch, daß zu Ende des Sodaprozesses ein Teil des Kalziumkarbonates durch die Kohle zu Kalziumoxyd und Kohlenstoff reduziert wird.

I. $Na_2SO_4 + 2\,C = Na_2S + 2\,CO_2$
Natriumsulfat + Kohle = Schwefelnatrium + Kohlendioxyd

II. $Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS$
Schwefelnatrium + Kalziumkarbonat = Natriumkarbonat + Schwefelkalzium

III. $CaCO_3 + C = CaO + 2\,CO$
Kalziumkarbonat + Kohle = Kalziumoxyd + Kohlenoxyd

IV. $CaO + CaS = Ca\begin{matrix}O\\S\end{matrix}Ca$
Kalziumoxyd + Kalziumsulfid = Kalziumoxysulfid.

Es beginnt nunmehr der 3. Teil des Prozesses, der wiederum in zwei Arbeiten zerfällt. Zuerst wird die Rohsoda oder der Sodastein zerkleinert und in verschieden konstruierten Auslaugungs-Apparaten mit möglichst wenig warmem Wasser ausgelaugt (Fig. 379). Die so erhaltene konzentrierte Lauge, die vielfach noch geringe Mengen Schwefelverbindungen von Natrium, Kalzium, Eisen und vor allem kleinere oder größere Mengen Ätznatron enthält, wird zuerst von diesen durch Einleiten von Kohlensäureanhydrid, sog. Karbonisieren möglichst befreit und dann entweder zu kalzinierter oder kristallisierter Soda verarbeitet. Das Ätznatron ist während des Auslaugens durch Einwirkung des Kalziumoxyds bezw. Kalziumhydroxyds auf das Natriumkarbonat entstanden

$Na_2CO_3 + CaO + H_2O = 2\,NaOH$
Natriumkarbonat + Kalziumoxyd + Wasser = Natriumhydroxyd
$+ CaCO_3$
+ Kalziumkarbonat.

Um kristallisierte Soda zu erhalten wird die Lauge nur bis zu einem bestimmten Punkt eingedampft, dann in großen, meist eisernen Gefäßen der Kristallisation überlassen. Soll kalzinierte Soda herge-

stellt werden, so wird die Lauge entweder unter fortwährendem Rühren bis zur Trockne eingedampft, das hierbei erhaltene Produkt ist aber sehr unrein, da es die sämtlichen Unreinigkeiten der Mutterlauge mit enthält, oder man verfährt in der Weise, daß die Lauge, die aus den Sammelbassins fortwährend in den Kessel nachfließt, nur so weit eingedampft wird, bis ein Kristallmehl, das die Formel $Na_2CO_3 + H_2O$ hat, ausfällt. Dieses wird von Zeit zu Zeit mit Schöpflöffeln herausgenommen und durch Abtropfenlassen und Zentrifugieren von der Mutterlauge befreit. Dem auf diese Weise gewonnenen sog. Sodamehl wird das letzte Molekül Kristallwasser durch schwaches Glühen entzogen; das jetzt erhaltene Produkt heißt kalzinierte Soda. Die in den Auslaugegefäßen verbleibenden Rückstände von Kalziumsulfid-Kalziumoxyd (Kalziumoxysulfid) und unzersetztem Kalziumkarbonat usw. bildeten früher für die Sodafabriken eine der größten Schwierigkeiten, weil sie sich nicht verwerten und beseitigen ließen. Seit längerer Zeit

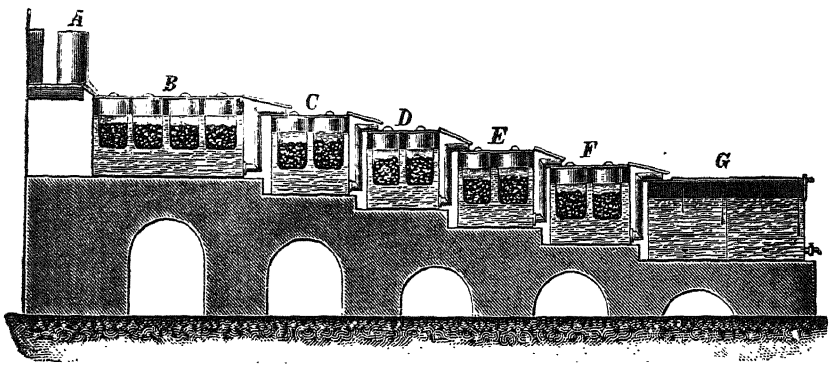


Fig. 379.
Kolonnen-Apparat zum Auslaugen der Sodaschmelze. A Wasserreservoir. B—F Auslaugekästen. G Reservoir für konzentrierte Lauge.

aber hat man gelernt, den darin enthaltenen Schwefel wieder zu gewinnen, zu regenerieren (s. Artikel Schwefel), oder man stellt daraus Natriumsulfat her, und so sind auch diese Rückstände zu einer neuen Einnahmequelle geworden.

Seit einigen Dezennien hat eine Methode, die man nach ihrem hauptsächlichen Erfinder und Verbesserer gewöhnlich die Solwaysche oder das Ammoniakverfahren nennt, dem alten Leblancschen Verfahren den Rang streitig gemacht, und es werden in Deutschland über $^4/_5$ der ganzen Produktion nach dem Ammoniakverfahren hergestellt. Sie beruht auf der Erfahrung, daß, wenn man konzentrierte Lösungen von Kochsalz mit Ammonbikarbonat zusammenbringt, eine Umsetzung stattfindet; es entsteht leichtlösliches Chlorammonium, und schwerlösliches Natriumbikarbonat scheidet sich als Kristallmehl aus.

$$NaCl + (NH_4)HCO_3 = NaHCO_3 + NH_4Cl$$

Chlornatrium + Ammoniumbikarbonat = Natrium-bikarbonat + Chlorammonium.

Nach der von Solway verbesserten Methode verfährt man folgendermaßen: zuerst wird eine konzentrierte Chlornatriumlösung hergestellt, diese wird in hohen, eisernen Zylindern mit Ammoniakgas, das man aus einer Mischung von Chlorammon und Ätzkalk herstellt, gesättigt. Oder man nimmt die Sättigung in Kolonnenapparaten vor, indem man die Kochsalzlösung von oben einfließen und Ammoniak von unten eintreten läßt. Bei dieser Sättigung erwärmt sich das Gemenge und das spez. Gewicht wird durch das aufgenommene Ammoniak bedeutend verringert. Die Lösung wird gekühlt und im sog. Absorber, einem zylindrischen Gefäß mit kegelförmigem Unterteil, das ähnlich einem Mineralwassersättigungsapparat mit Rührwellen versehen ist, oder wo zur feineren Verteilung der Kohlensäure Siebböden eingeschaltet sind, mit Kohlensäure unter Druck imprägniert. Die Kohlensäure wird gewöhnlich durch Brennen von Kalkstein hergestellt und der dabei restierende Ätzkalk zur Ammoniakbereitung wieder verwandt. Im Absorber entsteht nun Ammoniumbikarbonat, das sich mit dem Chlornatrium umsetzt, und Natriumbikarbonat scheidet sich als Kristallmehl, zum Teil auch in kristallinischen Krusten aus. Nach vollständiger Sättigung wird der Absorber geleert, das ausgeschiedene Bikarbonat gesammelt, mit ganz wenig Wasser gewaschen und dann 2 Molekülen Bikarbonat durch schwaches Erhitzen 1 Molekül Kohlensäure entzogen. Die hierbei entstehende kalzinierte Soda ist weit reiner als die nach dem Leblancschen Verfahren gewonnene; während dort 90 grädige Soda schon als sehr rein gilt, kommt hierbei Soda von 98° in den Handel.

$$2\,NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2$$
Natriumbikarbonat = Natriumkarbonat + Kohlensäureanhydrid
$+ H_2O$
+ Wasser.

Das bei der Umsetzung entstandene Chlorammon wird wieder mit dem bei der Kohlensäurebereitung gewonnenen Ätzkalk auf Ammoniak verarbeitet, so daß also ein vollständiger Kreislauf stattfindet, um so mehr, da auch die beim Erhitzen des Bikarbonats gewonnene Kohlensäure wiederum zum Sättigen neuer Mengen benutzt werden kann. Das einzige Abfallprodukt bei der ganzen Fabrikation ist das bei der Ammoniakbereitung restierende Chlorkalzium.

Außer nach diesen Methoden wird Soda noch durch die Verarbeitung des Kryoliths, einer Doppelverbindung von Fluoraluminium und Fluornatrium, sowie als Nebenprodukt bei einigen anderen chemischen Operationen gewonnen. Kryolith wird durch Glühen mit Ätzkalk gespalten in Fluorkalzium und Natriumaluminat. Dieses letztere dann ausgelaugt und durch Einleiten von Kohlensäureanhydrid in die Lösung umgesetzt in Natriumkarbonat und Aluminiumhydroxyd.

I $(Al_2F_6 + 6\,NaF) + 6\,CaO = 6\,CaF_2 + Na_6Al_2O_6$
Kryolith + Kalziumoxyd = Fluorkalzium + Natriumaluminat

II $Na_6Al_2O_6 + 3\,H_2O + 3\,CO_2 = 3\,Na_2CO_3 + Al_2(OH)_6$
Natriumaluminat + Wasser + Kohlendioxyd = Natrium- + Aluminium-
karbonat hydroxyd.

Das Aluminiumhydroxyd scheidet sich als körniger Niederschlag aus; doch sind die hierbei erzeugten Mengen Natriumkarbonat gering im Verhältnis zu den oben genannten Methoden. In neuerer Zeit hat es den Anschein, als ob das sog. Ammoniakverfahren wiederum durch eine neue Methode, durch die Darstellung von Soda auf elektrolytischem Wege, ersetzt werden soll (s. Artikel Ätzkali). Das aus der Kochsalzlösung durch den elektrischen Strom erhaltene Ätznatron wird durch Zuleiten von Kohlensäureanhydrid und Wasserdampf in Natriumkarbonat übergeführt.

$$2\,NaOH + CO_2 + H_2O = Na_2CO_3 + 2\,H_2O$$

Ätznatron + Kohlensäureanhydrid + Wasserdampf = Natriumkarbonat + Wasser.

Die Hauptproduktionsländer für Soda sind vor allem England, Deutschland, Frankreich, Belgien und Rußland. Versandt wird die Soda in Fässern von 400—450 kg oder auch in Säcken, die am besten im Keller oder an nicht zu trockenen Orten aufbewahrt werden müssen.

Anwendung findet die Soda im Haushalt und in der Technik in kolossalen Mengen als Reinigungsmittel, zur Fabrikation von Glas und Seifen, zur Herstellung anderer Natriumsalze usw.

Nátrium bicarbónicum. Natrium carbonicum acídulum.

Natriumbikarbonat. Doppeltkohlensaures Natron. Saures kohlensaures Natrium. Berliner Salz. Bicarbonate de soude. Sel de Vichy. Sodii Bicarbonas.

$$NaHCO_3 = 84{,}01.$$

Weiße, luftbeständige Kristallkrusten oder kristallinisches Pulver; geruchlos, von kaum alkalischem Geschmack, löslich in 12 T. Wasser, sehr schwer in Weingeist. Erwärmt, entweder für sich oder in wässeriger Lösung gibt das Salz einen Teil seiner Kohlensäure ab und wird zu Natriumsesquikarbonat, schließlich zu Natriumkarbonat. Bei längerem Liegen an der Luft verliert es ebenfalls etwas Kohlensäure. Die wässerige Lösung des reinen Bikarbonats reagiert kaum alkalisch und muß mit Quecksilberchlorid eine weiße Fällung geben; ist diese gelb oder rötlich, so ist neutrales Natriumkarbonat zugegen.

Das Natriumbikarbonat kommt in sehr verschiedenen Graden der Reinheit, namentlich in betreff seines Gehalts an neutralem Karbonat, in den Handel. Während die deutschen Sorten durchgängig von guter Beschaffenheit sind, enthält das englische Salz gewöhnlich bedeutende Mengen von neutralem Karbonat, ist daher von unangenehm laugenhaftem Geschmack und sollte höchstens in der Veterinärpraxis Anwendung finden.

Die Darstellungsweisen sind sehr verschieden. Nach der älteren Methode, die noch heute in England allgemein befolgt wird, leitet man auf ein Gemisch von kristallisierter und verwitterter Soda, das auf leinwandbespannten Hürden ausgebreitet ist, einen Strom von Kohlendioxyd. Letzteres wird vom Natriumkarbonat aufgenommen, es bildet sich Bikarbonat, das überschüssige Kristallwasser der Soda wird frei und tropft, indem es einen Teil der Soda aufgelöst hält, in Sammelbassins ab. Die Lösung wird wieder auf Soda verarbeitet. Das ent-

standene feuchte Bikarbonat wird dann in einem Strom von Kohlendioxyd getrocknet und in Fässer verpackt. Es läßt sich auch bei dieser Methode ein gutes Fabrikat erzielen, wenn mit größter Sorgfalt gearbeitet wird und die angewandte Soda möglichst rein ist; andernfalls enthält das Bikarbonat nicht nur viel neutrales Karbonat, sondern alle Verunreinigungen der rohen Soda, wie Chlornatrium, Natriumsulfat usw. Ein solches unreines Produkt war das früher so vielfach angepriesene Bullrichsche Salz. Handelt es sich um ein chemisch reines Bikarbonat, so wird in eine konzentrierte Lösung von chemisch reinem neutralem Natriumkarbonat so lange Kohlendioxyd geleitet, bis eine herausgenommene Probe die gänzliche Umwandlung in Bikarbonat anzeigt.

$$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O = 2\,NaHCO_3$$

Natriumkarbonat + Kohlensäureanhydrid + Wasser = Natriumbikarbonat.

Bei der Solwayschen Sodafabrikationsmethode werden sehr große Massen von ziemlich reinem Natriumbikarbonat durch Umsetzung von Ammoniumbikarbonat mittels Chlornatrium hergestellt (s. Artikel Soda). Das gewonnene Salz leidet nur an dem Übelstand, daß es leicht etwas Chlorammonium einschließt. Man muß daher auf die Gegenwart von Ammoniumchlorid prüfen, indem man es mit Kalilauge erwärmt. Es darf sich hierbei kein Ammoniakgeruch zeigen. Zu beachten ist, daß das kristallisierte und darauf gepulverte Bikarbonat weit reiner ist als das sofort als Kristallmehl hergestellte, weil dies immer etwas Mutterlauge einschließt.

Anwendung findet das Salz medizinisch als säuretilgendes Mittel in Gaben von 0,5 bis höchstens 2,0; größere Gaben, namentlich bei anhaltendem Gebrauch, schwächen den Magen; ferner zur Bereitung von Brausepulvermischungen und kohlensauren Getränken. Technisch findet es als Entsäuerungsmittel, in der Küche zum Erweichen der Hülsenfrüchte usw. Verwendung. Auch als mildes Reinigungsmittel für seidene und wollene Gewebe wird es empfohlen, weil es die Faser weniger angreift als das neutrale Natriumkarbonat.

Aufbewahrt muß es in möglichst gut geschlossenen Gefäßen werden; offene Fässer und Schiebkästen sind für die Detaillierung unpraktisch, weil dadurch Kohlendioxyd entweicht.

Um Schwefelgehalt nachzuweisen, bringt man in ein größeres Glas etwas Natriumbikarbonat und übergießt es mit ganz verdünnter Säure. In die Öffnung des Glases steckt man ein zusammengerolltes, mit Bleiazetat getränktes Fließpapier; die geringste Spur von Schwefel wird das Bleipapier schwärzen. Auch Zyanverbindungen, aus den Gewässern herrührend, sind im Natriumkarbonat bezw. Bikarbonat vorgekommen.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Die wässerige, mit Essigsäure übersättigte Lösung des Natriumbikarbonats (1 + 49) darf durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Schwermetalle) und durch Baryumnitratlösung höchstens erst nach 2 Minuten schwach opalisierend getrübt werden (Schwefelsäure). Die mit überschüssiger Salpetersäure hergestellte Lösung (1 + 49) soll klar sein (Thioschwefelsäure) und, auf Zusatz von Silbernitratlösung, nach 10 Minuten nicht mehr als eine

weißliche Opaleszenz zeigen (Salzsäure); durch Eisenchloridlösung darf sie nicht rot gefärbt werden (Rhodanide).

Die bei einer 15° nicht übersteigenden Wärme ohne Umschütteln erhaltene Lösung von 1 g Natriumbikarbonat in 20 ccm Wasser darf, auf Zusatz von 3 Tropfen Phenolphthaleinlösung, (1 Teil + 99 Teile verdünnter Weingeist) höchstens schwach gerötet werden. (Neutrales Natriumkarbonat.)

Nátrium chlóricum. Natriumchlorat. Chlorsaures Natrium. Chlorate de soude. Sodii Chloras.

$NaClO_3$.

Bildet farblose, durchsichtige Kristalle, die schwach hygroskopisch, geruchlos, von schwach salzigem Geschmack, in 6 T. kaltem, sehr leicht in heißem Wasser, in 50 T. verdünntem, sehr schwer aber in starkem Weingeist löslich sind.

In seinem chemischen und physikalischen Verhalten ist es dem chlorsauren Kalium (s. dieses) völlig gleich; es wird in ähnlicher Weise hergestellt und wie dieses verwandt und zwar besonders in der Anilinschwarzfärberei und Zeugdruckerei an Stelle des Kaliumchlorats. Nur bringt man bei der Darstellung das erhaltene Kalziumchlorat in Wechselwirkung mit Natriumsulfat, wobei sich Gips abscheidet.

Identitätsnachweis. Wie beim chlorsauren Kalium, nur daß hier die Flamme gelb erscheinen muß.

† Natrium dichromícum. Natriumdichromat. Dichromsaures Natrium. Doppelt chromsaures Natrium.

$Na_2Cr_2O_7 + 2\,H_2O$.

Rote, leicht zerfließende, säulenförmige Kristalle oder Kristallmassen, in Wasser sehr leicht löslich. Giftig.

Wird dargestellt durch Erhitzen von gemahlenem Chromeisenstein $FeOCr_2O_3$ mit Natriumkarbonat und Ätzkalk. Die erhaltene Schmelze wird ausgelaugt, die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert und bis zu einem spez. Gew. von 1,500 eingedampft. Das sich jetzt ausscheidende Natriumsulfat wird entfernt, die Lösung filtriert und weiter eingedampft.

Anwendung. An Stelle des Kaliumdichromats (s. d.).

Natrium ferrocyanatum. Natriumferrozyanid. Natriumeisenzyanür.

$Na_4Fe(CN)_6 + 10\,H_2O$.

Gelbe, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die die gleichen Eigenschaften haben wie die entsprechende Kaliumverbindung. Auch die Gewinnung ist entsprechend dieselbe. Oder man neutralisiert Ferrozyanwasserstoffsäure mit Natronlauge.

Anwendung. Als Ersatzmittel der teuereren entsprechenden Kaliumverbindung.

Nátrium nítricum. Nitrum cúbicum. Natriumnitrat. Salpetersaures Natron. Chili- oder Perusalpeter. Kubischer oder Würfelsalpeter. Natronsalpeter. Azotate de soude. Sodii Nitras.

$NaNO_3 = 85{,}01$.

Farblose, würfelähnliche Rhomboeder (Fig. 380), an trockener Luft unveränderlich, an gewöhnlicher Luft leicht feucht werdend, geruchlos, von salzig-kühlendem Geschmack. Das Salz ist in 1,2 T. Wasser und in 50 T Weingeist löslich. Es schmilzt in der Hitze, mit brennbaren Körpern vermischt verpufft es beim Anzünden, jedoch schwächer als Kalisalpeter.

Der Natronsalpeter findet sich in großen Lagern auf einem Hochplateau der Westküste Südamerikas, in Chile, Peru und Bolivien, hauptsächlich in der Wüste Atakama und in Tarapaki. Diese Distrikte sind vollkommen regenlos, und der Salpeter findet sich hier teils an der Oberfläche als schmutzige, schneeige Masse auskristallisiert, teils in einzelnen Kristallen, teils in kristallinischen Schichten unter der sandigen, steinigen Oberfläche. Er wird hier gegraben und in Säcke verpackt durch Maulesel nach der Küste transportiert, wo er durch Auflösen in heißem Wasser und nachheriges Kristallisieren oberflächlich gereinigt (raffiniert) wird. Der so raffinierte Salpeter enthält selten mehr als 90 bis 93% Natriumnitrat, außerdem Chlornatrium, Natriumsulfat 1 bis 2%, Feuchtigkeit und andere Unreinigkeiten. Er wird in Säcken von etwa 100 kg Inhalt versandt und zwar hauptsächlich über die Hafenplätze Iquique und Conception in Chile. In Europa wird er dann für die meisten Zwecke noch weiter gereinigt.

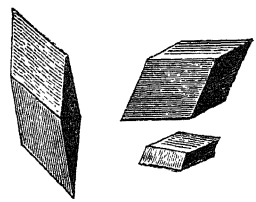


Fig. 380.
Kristallformen des Natriumnitrats.

Die Rohsalpeter- (Kaliche-) Ablagerungen in der Republik Chile befinden sich in der regenlosen Zone der Provinzen Tarapaki bis Atakama vom 20°—27° südlicher Breite. Die Ablagerungen sind ausschließlich an den östlichen Hängen und daran stoßenden Tälern der Küsten-Kordillere zu finden, in einer Entfernung von 19—60 engl. Meilen von der Meeresküste.

Über den Ursprung des Salpeters sind verschiedene Theorien aufgestellt worden, von denen die wahrscheinlichste die ist, daß der ganze Küstenstrich früher submarin gewesen ist und durch vulkanische Einflüsse gehoben, mächtige Binnenseen geschaffen wurden, die im Laufe der Jahrtausende durch die atmosphärische Einwirkung verdunsteten, so daß die Salze, Seetange, vulkanischen Auswürfe usw. schließlich als Rückstände verblieben, infolge des Stickstoffgehaltes der Seetange ein Nitrifikationsprozeß eintrat, sich zunächst Kalziumnitrat bildete, und dieses sich mit dem Chlornatrium in Natriumnitrat und Chlorkalzium umsetzte. Beweis für diese Annahme ist auch das Vorhandensein von Jod und Brom in dem Rohsalpeter. Die verschiedenen Farben des Kaliche dürften auch durch obenerwähnte Annahmen zu erklären sein.

Nachdem die Ablagerungen sich gebildet hatten, müssen noch Überschwemmungen von der Kordillere aus stattgefunden haben, wodurch die auf dem Rohsalpeter liegende Stein- und Erdschicht, Kostra genannt, erklärt wird.

Die Lager selbst laufen parallel mit der Erdoberfläche, ohne sich aber der Formation dieser genau anzuschließen, und befinden sich in einer Tiefe von $^1/_2$ bis 6 m unter dieser, stellenweise sogar an der Oberfläche. Unter der Steinschicht liegt der Kaliche in einer Mächtigkeit von $^1/_4$ bis 3 m, und unter dem Kaliche selbst befindet sich eine Schicht von Tonerde (Koba) in einer Stärke von $^1/_4$ bis $^1/_2$ m. Nach dieser folgt festes Gestein. Stellenweise liegt auch der Kaliche direkt auf dem Gestein oder ist mit ihm vermischt.

Nachdem durch Abbau der oberen Steinschicht vermittels Sprengungen durch Schießpulver und Dynamit die Salpeterablagerung bloßgelegt ist, erfolgt die Förderung des Kaliche in gleicher Weise.

Der Kaliche wird — ähnlich wie die Rüben in den Zuckerfabriken — zur Verarbeitung an die Fabrik angefahren, dort durch starke Steinbrechmaschinen vermittels Dampf zerkleinert, um alsdann in die Kochgefäße zu wandern, wo er mit Dampf gekocht bezw. ausgelaugt wird.

Die Auslaugungsapparate bestehen aus Sektionen von 4 bis 6 zusammenhängenden, großen, offenen Kochkesseln, die mit Spiralen von Dampfröhren versehen sind, um die nötige Hitze zum Kochen zu erhalten.

Der Prozeß ist äußerst einfach, indem die Laugen vom ersten bis zum letzten Gefäß zirkulieren, bis die gesättigte Lauge aus dem letzten Gefäß abläuft, während durch gleichmäßiges Zuführen dünner Laugen in das erste Gefäß die Zirkulation eine konstante wird. Ist der Kaliche im ersten Gefäß soweit ausgelaugt, daß die Rückstände nur noch 3 bis $3^1/_2$ % Salpeter enthalten, so wird dieses Gefäß ausgeschaltet, von den Rückständen befreit und neu gefüllt, so daß es als letztes Gefäß wieder eingeschaltet werden kann. Der ganze Prozeß besteht also in einem kontinuierlichen Kreislauf der Laugen.

Die gesättigten Laugen fließen gleichmäßig und kontinuierlich ab zu den Kristallisationspfannen, in denen sie 4—5 Tage stehen müssen, bis durch das vollständige Erkalten der Salpeter ausgeschieden ist. Dann werden die kalten Laugen (Mutterlaugen) zur weiteren Benutzung in die Kochgefäße zurückgepumpt. Die Mutterlaugen enthalten immer noch 40% Salpeter.

In Fabriken, die jodreichen Kaliche haben und Jod extrahieren, werden die Mutterlaugen, in denen sich das Jod zum größten Teil ansammelt, erst auf Jod verarbeitet, ehe sie zur Salpetergewinnung wieder verwendet werden.

Die Laugen werden in diesem Falle aus den Kristallisationspfannen direkt in die Jodfabrik geführt und dort wird durch Einleitung von schwefligen Säuredämpfen, Chlor usw. das in den Laugen enthaltene Jod frei und lagert sich in Form eines dunklen Schlamms auf dem Boden der Gefäße ab. Später wird das nach irgend einer der verschiedenen Methoden (s. Jod) gewonnene Produkt gewaschen, gereinigt,

des größten Teils seines Wassergehalts entledigt und kommt schließlich zur Sublimation in die Retorten, aus denen es als fertige Handelsware von ungefähr $99^1/_2\%$ Reingehalt hervorgeht.

Ein reines Natriumnitrat, Natrium nitricum purum, für medizinische Zwecke erhält man, indem man den Rohsalpeter in Wasser auflöst, mit etwas Natriumkarbonat versetzt, um Magnesiumverbindungen auszufällen, darauf mit Salpetersäure neutralisiert und zur Kristallisation eindampft.

Anwendung. In kleinen Mengen medizinisch als harntreibendes und entzündungswidriges Mittel: technisch in großen Mengen zur Bereitung des Kalisalpeters, der Salpetersäure und als ein vorzügliches Düngematerial, das namentlich die Körnerbildung beim Getreide fördern soll.

Identitätsnachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt Natronsalpeter die Flamme gelb; diese durch ein blaues Glas betrachtet, darf nur vorübergehend rot erscheinen (Kaliumnitrat). Die wässerige Lösung verändert Lackmuspapier nicht, mit Schwefelsäure und überschüssiger Ferrosulfatlösung gemischt, färbt sie sich braunschwarz.

Prüfung von Natrium nitricum purum nach dem Deutschen Arzneibuch. Die Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch nach Hinzufügung von Ammoniakflüssigkeit, durch Ammoniumoxalat (Kalziumverbindungen), noch durch Silbernitrat (Chlornatrium) oder Baryumnitrat verändert werden (Natriumsulfat). 5 ccm derselben Lösung mit verdünnter Schwefelsäure und Jodstärkelösung versetzt, dürfen nicht sofort blau gefärbt werden (Natriumjodat). 20 ccm der gleichen Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht verändert werden (Eisensalze).

Die wässrige Lösung mit wenig Chlorwasser und mit Chloroform geschüttelt, darf dieses nicht violett färben (Jodwasserstoffsäure).

1 ccm Schwefelsäure darf in einem mit Schwefelsäure gespülten Probierrohre durch 0,1 g aufgestreutes Natriumnitrat nicht gefärbt werden (Chlorsäure). Wird 1 g Natriumnitrat schwach geglüht, darauf in 10 ccm Wasser gelöst, so darf die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung durch Silbernitratlösung nicht verändert werden.

Natrium nitrosum. Natriumnitrit. Salpetrigsaures Natrium.

$NaNO_2 = 69{,}01$.

Kleine, vierseitige, prismatische Kristalle, Stangen oder gelbliches, kristallinisches Pulver, leicht in Wasser, etwa 1,5 Teilen löslich, schwer löslich in Weingeist, in feuchter Luft zerfließend und dabei in Natriumnitrat übergehend.

Man stellt es dar durch Zusammenschmelzen von Natriumnitrat mit Blei, Auslaugen der erkalteten Masse mit Wasser, Einleiten von Kohlendioxyd, um den Bleigehalt zu entfernen, Auskristallisierenlassen des noch vorhandenen Natriumnitrats und Eindampfen der Mutterlauge bis zur Kristallisation oder bis zur Trockne. Der trockne Rückstand wird dann meist weiter bis zum Schmelzen erhitzt und in Stangenform ausgegossen.

Identitätsnachweis. Die wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier schwach. Natriumnitrit am Platindraht erhitzt, färbt die Flamme gelb. Mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, entwickelt es gelbbraune Dämpfe.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuche.

Die wässrige Lösung darf weder durch Baryumnitratlösung (Schwefelsäure) noch nach vorherigem Aufkochen mit überschüssiger Salpetersäure durch Silbernitratlösung mehr als opalisierend getrübt werden. (Salzsäure.) Wird eine Lösung von 1 g Natriumnitrit und 1 g Ammoniumchlorid in 5 ccm Wasser auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft, so darf der in 10 ccm Wasser gelöste Rückstand durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden. (Arsen- und Antimonverbindungen, Schwermetallsalze.)

Anwendung. Medizinisch als Räuchermittel bei Asthma. Vor allem aber in der Farbenindustrie zur Herstellung der Diazoverbindungen und in der Färberei.

Natrium permanganicum. N. hypermanganicum.

Natriumpermanganat. Übermangansaures Natrium. Permanganate de soude. Sodii Permanganas.

$NaMnO_4$.

Ein dunkles, sehr hygroskopisches, körniges Pulver, das in Wasser leicht löslich und schwer kristallisierbar ist. Es hat im übrigen dieselben Eigenschaften wie das entsprechende Kaliumsalz, wird auch wie dieses dargestellt (s. Kaliumpermanganat) und als billigerer Ersatz des Kaliumsalzes verwendet.

Nátrium phosphóricum. Sal mirabile perlatum. Natriumphosphat.

Phosphorsaures Natrium. Zweibasisch phosphorsaures Natrium. Einfachsaures Natriumphosphat. Dinatriumphosphat. Sekundäres Natriumphosphat. Phosphate de soude. Sodii Phosphas.

$Na_2HPO_4 + 12H_2O$.

Farblose, durchsichtige, an der Luft verwitternde Kristalle, geruchlos, von schwach salzigem Geschmack; löslich in $^2/_5$ T. kochendem und in 5—6 T. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, die Lösung reagiert alkalisch, unlöslich in Weingeist. Bei etwa 40° schmelzen die Kristalle und verlieren über 100° ihr Kristallwasser.

Identitätsnachweis. Die wässrige Lösung des gewöhnlichen phosphorsauren Natriums gibt mit Silbernitrat einen gelben Niederschlag von Silberphosphat Ag_3PO_4, der sich in Salpetersäure oder überschüssigem Ammoniak löst. Am Platindraht erhitzt, färbt das Salz die Flamme gelb.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Wird 1 g zerriebenes, vorher entwässertes Natriumphosphat mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

Die wässerige Lösung (1 + 19) darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden, mit Salpetersäure angesäuert, darf sie nicht aufbrausen (Natriumkarbonat) und alsdann durch Silbernitratlösung nach 3 Minuten nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Salzsäure).

10 ccm der wässrigen Lösung dürfen auf Zusatz von 3 ccm Salpetersäure durch 1 ccm Baryumnitratlösung innerhalb 3 Minuten nicht getrübt werden (Schwefelsäure).

Das Natriumphosphat wird in chemischen Fabriken durch Sättigung der aus weißgebrannten Knochen durch Schwefelsäure abgeschiedenen Phosphorsäure mittels Natriumkarbonat hergestellt. Das erste Produkt wird durch Umkristallisation noch weiter gereinigt.

$$H_3PO_4 + (Na_2CO_3 + 10H_2O) + H_2O = (Na_2HPO_4 + 12H_2O) + CO_2$$

Phosphorsäure + Natriumkarbonat + Wasser = Natriumphosphat + Kohlendioxyd.

Oder weißgebrannte, fein gemahlene Knochen — Knochenasche — werden mit verdünnter Schwefelsäure aufgeschlossen, d. h. in lösliches einbasisches oder zweifachsaures Kalziumphosphat und fast unlösliches Kalziumsulfat übergeführt.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 =$$

Normales-dreibasisches Kalziumphosphat + Schwefelsäure =

$$CaH_4(PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

einbasisches-zweifachsaures Kalziumphosphat + Kalziumsulfat.

Das in Lösung befindliche zweifachsaure Kalziumphosphat wird von dem ausgefällten Kalziumsulfat getrennt, etwas eingedampft, um die mit in Lösung befindlichen Spuren von Kalziumsulfat zu entfernen, filtriert und nun mit soviel Natriumkarbonat versetzt, bis die Lösung schwach alkalisch ist. Dann wird zur Kristallisation eingedampft.

$$CaH_4(PO_4)_2 + 2Na_2CO_3 =$$

Einbasisches-zweifachsaures Kalziumphosphat + Natriumkarbonat =

$$2Na_2HPO_4 + CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

Zweibasisch Natriumphosphat + Kalziumkarbonat + Wasser + Kohlendioxyd.

Anwendung. Medizinisch zuweilen als mild auflösendes Mittel, auch bei Gicht und Zuckerkrankheit; technisch zur Darstellung anderer phosphorsaurer Salze; hier und da als Beize in der Zeugdruckerei. Ferner zu Blumendüngermischungen.

Dieses zweibasische Natriumphosphat darf nicht verwechselt werden mit dem Natrium phosphoricum tribasicum oder neutrale, dreibasisches Natriumphosphat, neutrales oder normales Natriumphosphat, dreibasisch phosphorsaures Natrium $Na_3PO_4 + 12H_2O$. Dies bildet farblose, sechsseitige, prismatische, Kristalle, die in Wasser leicht löslich sind. Die Lösung nimmt begierig Kohlensäure auf und es entstehen Natriumkarbonat und zweibasisch Natriumphosphat.

Es findet in der Photographie Verwendung als Zusatz zum Entwickler, um die Entwicklung zu beschleunigen.

Nátrium pyrophosphóricum. Natriumpyrophosphat.

Pyrophosphorsaures Natron. Neutrales pyrophosphorsaures Natrium. Pyrophosphate de soude. Sodii Pyrophosphas.

$Na_4P_2O_7 + 10H_2O$.

Farblose, luftbeständige, meist tafelförmige Kristalle, geruchlos, von schwach salzigem, etwas laugenhaftem Geschmack; löslich in $1^1/_2$ T. kochendem, in 10 T. kaltem Wasser mit schwach alkalischer Reaktion, unlöslich in Weingeist. Mit Silbernitrat gibt die wässrige Lösung einen reinweißen Niederschlag von Silberpyrophosphat $Ag_4P_2O_7$, der sich in Salpetersäure oder überschüssigem Ammoniak löst. Das pyrophosphorsaure Salz wird aus dem gewöhnlichen phosphorsauren Natrium, dem zweibasischen Natriumphosphat bereitet, indem man dieses zuerst entwässert, dann in einem hessischen Tiegel in der Rotglühhitze schmilzt, die geschmolzene Masse auflöst und zur Kristallisation bringt.

$2Na_2HPO_4 = Na_4P_2O_7 + H_2O$

Zweibasischphosphorsaures Natrium = Pyrophosphorsaures Natrium + Wasser.

Anwendung. Medizinisch wird es für sich nicht gebraucht, sondern fast nur zur Darstellung des pyrophosphorsauren Eisens. Technisch in der Keramik, der Färberei und Druckerei und in der Galvanoplastik.

Natrium hypophosphorósum. Natriumhypophosphit. Unterphosphorigsaures Natrium.

$NaH_2PO_2 + HO_2$.

Kleine, weiße, tafelförmige Kristalle oder ein weißes Kristallmehl, hygroskopisch, in Wasser und Weingeist leicht löslich. Erhitzt entzündet es sich, indem infolge Zersetzung Phosphorwasserstoff entsteht. Beim Zusammenreiben mit Kaliumchlorat, Nitraten und andern leicht Sauerstoff abgebenden Körpern explodiert es heftig.

Wird dargestellt durch Zusammenbringen einer kalten Lösung von Kalziumhypophosphit mit einer kalten Lösung von Natriumkarbonat, Abfiltrieren der Flüssigkeit von dem entstandenen Niederschlag von Kalziumkarbonat, und Eindampfen bei einer 50^0 nicht übersteigenden Temperatur.

$CaH_4(PO_2)_2 + Na_2CO_3 = 2\,NaH_2PO_2 + CaO_3$

Kalziumhypophosphit + Natriumkarbonat = Natriumhypophosphit + Kalziumkarbonat.

Anwendung. Als knochenstärkendes Kräftigungsmittel. Zusatz zur Lebertranemulsion.

**Nátrium salicýlicum. Natriumsalizylat. Salizylsaures Natron. Salizylate de soude. Sodii Salizylas.

$NaC_7H_5O_3 + H_2O$ oder $C_6H_4OH \cdot COONa = 160{,}04$.

Weißes, kristallinisches Pulver, unter dem Mikroskop kleine Schüppchen zeigend, geruchlos, von stark süßlichem, hinterher schwach salzigem Geschmack, löslich in 1 T. Wasser und in 6 T. Weingeist.

Es wird in chemischen Fabriken durch Sättigung der Salizylsäure mit Natriumbikarbonat hergestellt. Oder es wird im großen durch Sättigung von Phenolnatrium mit Kohlendioxyd und Erhitzen des entstandenen Phenylnatriumkarbonats im geschlossenen Gefäß auf 120° bis 140° gewonnen. Bei dieser Temperatur setzt sich das Karbonat in Natriumsalizylat um.

Anwendung. Medizinisch ist das Natriumsalizylat eines der geschätztesten Mittel bei Gelenkrheumatismus und zur Herabsetzung der Fieber, da es die guten Eigenschaften der reinen Salizylsäure besitzt, ohne deren reizende Wirkung auf Schlund und Magen. Nur bei andauerndem Gebrauch größerer Dosen von 1—2 g tritt Ohrensausen und Störung der Sehtätigkeit ein. Ferner als Konservierungsmittel; in der Färberei und Druckerei, und auch in der Lackfabrikation als Erweichungsmittel.

Identitätsnachweis. Die konzentrierte wässerige Lösung (1:10) wird durch Eisenchlorid rotbraun, eine verdünnte (1:1000) durch dasselbe Reagens violett gefärbt; aus ersterer werden durch Salzsäure weiße, in Äther leicht lösliche Kristalle abgeschieden. Im Probierröhrchen erhitzt, entwickelt das Salz weiße, nach Karbolsäure riechende Dämpfe und hinterläßt einen kohligen, mit Säuren aufbrausenden, die Flamme gelb färbenden Rückstand.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch: Die konzentrierte wässerige (1 + 4) Lösung des Salzes reagiere schwach sauer, sei farblos und färbe sich nach einigem Stehen höchstens schwach rötlich. Von 1 ccm Schwefelsäure werde 0,1 g Natriumsalizylat ohne Aufbrausen und ohne merkliche Färbung aufgenommen.

Die wässerige Lösung (1 + 19) werde durch Baryumnitrat oder Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert. Versetzt man 2 Raumteile der Lösung mit 3 Raumteilen Weingeist und säuert mit Salpetersäure an, so darf auf Zusatz von Silbernitrat keine Trübung eintreten.

Nátrium silicicum siehe Kalium silicicum.

Natrium súbsulfurosum. Nátrium hyposulfurósum. Natrium thiosulfuricum.

Natriumhyposulfit. Natriumsubsulfit. Unterschwefligsaures Natrium. Thioschwefelsaures Natrium. Natriumthiosulfat. Dithionigsaures Natrium. Antichlor. Fixiersalz. Fixiernatron. Hyposulfite de soude. Sodii Hyposulfis.

$$Na_2S_2O_3 + 5\,H_2 = 248{,}22.$$

Große oder kleinere, farblose, durchsichtige Kristalle; im reinen Zustand luftbeständig, im unreinen etwas hygroskopisch. Sie sind geruchlos, von schwach salzigem, hinterher bitterlichem Geschmack; löslich unter Kälteentwicklung in gleichen Teilen Wasser, die Lösung ist schwach alkalisch, unlöslich in Weingeist. Bei 56° schmelzen sie im Kristallwasser, bei 100° verlieren sie es. Die Bezeichnung dithionigsaures Natrium bezw. Natriumthiosulfat rührt daher, weil in dem Salz 2 Atome Schwefel vorhanden sind. Man faßt das Salz auf als Natrium-

sulfat Na_2SO_4, wo ein Atom Sauerstoff durch ein Atom Schwefel vertreten ist Na_2SO_3S. Das Wort Thion ist die griechische Bezeichnung für Schwefel.

Das unterschwefligsaure Natrium wird im großen als Nebenprodukt bei der Sodafabrikation nach Leblancs System gewonnen, indem man das als Rückstand verbleibende Schwefelkalzium im feuchten Zustand der Luft aussetzt. Hierbei oxydiert es sich zu unterschwefligsaurem Kalzium, das in Wasser löslich ist und in der Lösung so lange mit Glaubersalz (Natriumsulfat) versetzt wird, als noch Kalziumsulfat (Gips) ausfällt.

Die Flüssigkeit, die das entstandene unterschwefligsaure Natrium enthält, wird nach dem Klären zur Kristallisation gebracht.

I. $2\,CaS + 2\,H_2O = Ca(SH)_2 + Ca(OH)_2$
Schwefelkalzium + Wasser = Kalziumsulfhydrat + Kalziumhydroxyd

II. $2\,Ca(SH_2) + 5\,O = CaS_2O_3 + CaS_2 + 2\,H_2O$
Kalziumsulfhydrat + Sauerstoff = Kalziumthiosulfat + Kalziumbisulfid + Wasser

III. $CaS_2O_3 + Na_2SO_4 = Na_2S_2O_3 + CaSO_4$
Kalziumthiosulfat + Natriumsulfat = Natriumthiosulfat + Kalziumsulfat.

Oder man stellt es dar durch Einleiten von Schwefeldioxyd in Natriumsulfidlösung

$2\,Na_2S + 3\,SO_2 = 2\,Na_2S_2O_3 + S$
Natriumsulfid + Schwefeldioxyd = Natriumhyposulfit + Schwefel.

Oder man kocht neutrales Natriumsulfit in Lösung mit Schwefel, filtriert und dampft zur Kristallisation ein.

$Na_2SO_3 + S = Na_2S_2O_3$
Natriumsulfit + Schwefel = Natriumthiosulfat.

Anwendung findet das Salz medizinisch so gut wie gar nicht; technisch dagegen in großen Mengen, hauptsächlich als sog. Antichlor, um bei der Chlorbleiche aus den Geweben die letzte Spur des Chlors zu entfernen.

$Na_2S_2O_3 + 8\,Cl + 5\,H_2O = 2\,NaHSO_4 + 8\,HCl$
Natriumthiosulfat + Chlor + Wasser = Natriumbisulfat + Salzsäure.

In der Photographie wird es als Fixiersalz benutzt, da es das Jod- und Bromsilber auflöst.

$Na_2S_2O_3 + AgBr = NaAgS_2O_3 + NaBr$
Natriumthiosulfat + Bromsilber = Silber-Natriumthiosulfat + Bromnatrium.

Auch gebraucht man es zur Darstellung von Gold- und Silberlösungen bei der galvanischen Vergoldung oder Versilberung; endlich als vorzügliches Mittel zum Entfernen von Moder- und ähnlichen Flecken aus weißem Gewebe. Dieses wird in eine Lösung des Salzes getaucht und darauf mit Essig übergossen. Die Essigsäure, wie jede andere Säure, scheidet aus dem Salz unterschweflige Säure ab, die, weil sie ohne Basis nicht haltbar ist, sofort in freien Schwefel und schweflige Säure zerfällt. Letztere wirkt dann zerstörend auf die Flecke ein.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung, mit Schwefelsäure versetzt, trübt sich alsbald weißlich durch ausgeschiedenen Schwefel und zeigt dann den Geruch schwefliger Säure.

I $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2S_2O_3$
Natriumthiosulfat + Schwefelsäure = Natriumsulfat + Thioschwefelsäure

II $H_2S_2O_3 = SO_2 + S + H_2O$
Thioschwefelsäure = Schwefligsäureanhydrid + Schwefel + Wasser.

Vermischt man die wässerige Lösung mit etwas Eisenchloridlösung, so färbt sie sich dunkelviolett, beim Schütteln verschwindet die Färbung aber allmählich. Am Platindraht erhitzt färbt Natriumthiosulfat die Flamme gelb.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 + 19) darf durch Ammoniumoxalatlösung nicht getrübt (Kalziumsalze), auch durch 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung (1 + 19 verdünnter Weingeist) nicht rot gefärbt werden (Alkalikarbonate). In 5 ccm der Lösung darf durch 1 Tropfen Silbernitratlösung kein brauner oder schwarzer Niederschlag entstehen (Sulfide). Wird die Lösung mit $^1/_{10}$ Normaljodlösung vermischt, so darf blaues Lackmuspapier nicht gerötet werden (schweflige Säure).

Nátrium sulfurósum. Natriumsulfit. Schwefligsaures Natrium.

$Na_2SO_3 + 7\,H_2O$.

Farblose, leicht verwitternde Kristalle, geruchlos, von kühlendem, salzigem Geschmack; leicht in Wasser löslich.

Identitätsnachweis. Die Lösung entwickelt bei Zusatz von Schwefelsäure den Geruch von schwefliger Säure.

$Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + SO_2$
Natriumsulfit + Schwefelsäure = Natriumsulfat + Wasser + Schwefeldioxyd.

Natrium bisulfurosum. Doppeltschwefligsaures Natrium, saures Natriumsulfit, auch Leukogen genannt. $NaHSO_3$. Bildet farblose, leichtlösliche Kristalle oder ein weißes, kristallinisches Pulver von saurer Reaktion und schwachem Geruch nach schwefliger Säure.

Beide werden in chemischen Fabriken dargestellt, indem man in eine wässerige Sodalösung so lange Schwefeldioxyd leitet, bis es vorwaltet. Bringt man jetzt zur Kristallisation, so erhält man Natrium bisulfurosum, das auch in wässeriger Lösung als Leukogen im Handel vorkommt. Soll hingegen Natrium sulfurosum hergestellt werden, so wird die zuerst erhaltene saure Lösung mit so viel Natriumkarbonat versetzt, bis eine alkalische Reaktion eintritt; dann läßt man kristallisieren.

I $Na_2CO_3 + H_2O + 2\,SO_2 = 2\,NaHSO_3 + CO_2$
Natriumkarbonat + Wasser + Schwefeldioxyd = Natriumbisulfit + Kohlendioxyd

II $2\,NaHSO_3 + Na_2CO_3 = 2\,Na_2SO_3 + H_2O + CO_2$
Natriumbisulfit + Natriumkarbonat = Natriumsulfit + Wasser + Kohlendioxyd.

Beide Salze werden namentlich in der Zeugbleiche wie Antichlor angewandt, das Leukogen aber auch zum Bleichen selbst, namentlich von Stroh und in der Papierfabrikation. Das neutrale Natriumsulfit findet ausgedehnte Verwendung in der Photographie, um die Entwicklungssubstanzen vor Aufnahme von Sauerstoff zu schützen, indem es selbst den Sauerstoff aufnimmt und zu Natriumsulfat oxydiert.

Nátrium sulfúricum (crystallisátum). Sal mirabile Glaubéri.

Natriumsulfat. Schwefelsaures Natrium. Glaubersalz. Sulfate de soude. Sodii Sulphas.

$Na_2SO_4 + 10\,H_2O = 322{,}23.$

Große, säulenförmige, durchsichtige, an der Luft verwitternde Kristalle (Fig. 381), die bei höherer Temperatur sehr leicht in ihrem Kristallwasser schmelzen und es schließlich bis auf 1 Mol. H_2O verlieren. Natriumsulfat ist geruchlos, von unangenehmem, salzigem Geschmack; löslich in 3 T. kaltem, in 0,4 T. kochendem Wasser, unlöslich in Weingeist. 100 T. Wasser lösen bei 33° 322,67 Teile Natriumsulfat auf. Läßt man eine solche gesättigte Lösung ruhig und vor Staub geschützt abkühlen, so scheiden sich für gewöhnlich keine Kristalle aus, sondern man erhält eine sogenannte übersättigte Lösung, indem sich ein Salz mit weniger Kristallwasser gebildet hat. $Na_2SO_4 + 7\,H_2O$. Läßt man aber einen kleinen Kristall von gewöhnlichem Glaubersalz in die Lösung fallen, erstarrt diese sofort zu einem Kristallbrei, indem sich wieder Glaubersalz mit 10 Mol. Kristallwasser bildet.

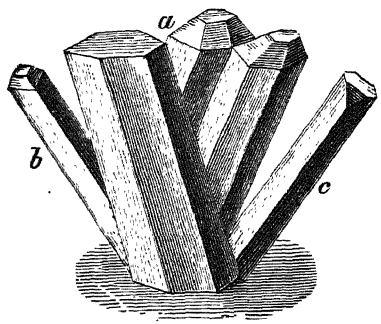


Fig. 381.
Kristalle von Natriumsulfat.

Das Natriumsulfat kommt in der Natur in großen Mengen fertig gebildet vor, z. B. im Meerwasser, in vielen Mineralquellen (sog. Bitterwässern), im Steinsalz und endlich in mächtigen Schichten zwischen Gips, namentlich in Spanien. Es wird ferner bei einer großen Menge chemischer Prozesse als Nebenprodukt gewonnen, vor allem bei der Sodafabrikation nach Leblancs System, s. Artikel Salzsäure und Soda. Auch in großen Mengen in kristallisiertem Zustande in Staßfurt aus dem Magnesiumsulfat des Kieserits durch Umsetzen mit Chlornatrium bei großer Kälte.

$(MgSO_4 + 7\,H_2O) + 2\,NaCl + 3\,H_2O = (Na_2SO_4 + 10\,H_2O + MgCl_2$

Magnesiumsulfat + Chlornatrium + Wasser = Natriumsulfat + Chlormagnesium.

(Das bei der Bereitung von Salpetersäure aus Natronsalpeter gewonnene Sulfat ist gewöhnlich nicht neutrales Natriumsulfat, sondern Natriumbisulfat, das meist unter dem Namen Weinsteinsurrogat in

den Handel kommt und als Beize in der Färberei dient (siehe Salpetersäure). Das bei der Sodafabrikation gewonnene Salz ist wasserfrei und wird in der Technik, namentlich in der Glasfabrikation, in diesem Zustand verarbeitet. Für die meisten anderen Zwecke löst man es auf und reinigt es durch mehrmaliges Umkristallisieren; daher unterscheidet man im Handel gewöhnlich Natrium sulfuricum crudum, depuratum und purum. Letzteres wird nur für rein medizinische und chemische Zwecke verwandt, depuratum für den Kleinverkauf und crudum für die Technik. Für manche Zwecke, namentlich für die Veterinärpraxis, wird das Natriumsulfat durch gestörte Kristallisation als Kristallmehl (Bittersalzform) hergestellt; dieses Salz ist meist ziemlich unrein.

Anwendung. Medizinisch als abführendes Mittel in Gaben von 10—30 g, technisch zu Kältemischungen, in der Färberei und Druckerei, in der Galvanoplastik, bei der Glasfabrikation und zur Sodabereitung.

Nátrium sulfuricum siccum. $Na_2SO_4 + H_2O$. Entwässertes Natriumsulfat. Getrocknetes Natriumsulfat. Wird hergestellt, indem man reines Natriumsulfat bei 25° völlig verwittern läßt, dann bei 40° bis 50° austrocknet, bis es die Hälfte seines Gewichtes verloren hat. Es stellt ein feines, weißes, lockeres Pulver dar, das bei sehr feuchter Luft den vollen Kristallwassergehalt wieder aufnimmt, und dient nur zu medizinischen Zwecken.

Anwendung. Medizinisch wie das kristallisierte Salz, aber in halber Dosis; ferner zur Bereitung des künstlichen Karlsbader Salzes.

Identitätsnachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt Natriumsulfat die Flamme gelb; die wässrige Lösung gibt mit Baryumnitratlösung einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Wird 1 g zuvor getrocknetes und zerriebenes Natriumsulfat mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

Die wässerige Lösung (1 + 19) soll neutral sein (sonst Natriumbisulfat) und darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetallsalze), noch nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Natriumphosphatlösung (Magnesiumverbindung) verändert werden, auf Zusatz von Silbernitratlösung darf sie innerhalb 5 Minuten eine Veränderung nicht erleiden (Salzsäure).

20 ccm der wässrigen Lösung (1 + 19) dürfen durch Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden.

Natrium sulfuricum acidum. Natrium bisulfuricum.

Natriumbisulfat. Saures schwefelsaures Natrium. Weinsteinsurrogat. Saures Natriumsulfat.

$NaHSO_4$.

Farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Wird gewonnen als Nebenprodukt bei chemischen Operationen z. B. Darstellung der Salpetersäure und findet in der Färberei und als Zusatz zu Backpulvern Verwendung. Erhitzt man 16 Teile wasserfreies neutrales Natrium-

sulfat mit 10 Teilen Schwefelsäure bis zum Flüssigwerden und gießt dann in Tafelform aus, so erhält man das Natrium bisulfuricum fusum, das mit Natriumbikarbonat zusammen zu Kohlensäurebädern verwendet wird.

Natrium persulfuricum. Natrium hypersulfuricum.

Natriumpersulfat. Überschwefelsaures Natrium.

$Na_2S_2O_8$.

Weißes, in Wasser leicht lösliches, kristallinisches Pulver, das durch Elektrolyse einer kalt-gesättigten Natriumsulfatlösung, die mit Schwefelsäure versetzt wird, gewonnen wird. Es scheidet sich an der Anode, dem positiven Pol aus. Es scheidet aus Jodkaliumlösung Jod ab. Mit Salzsäure erwärmt entwickelt es Chlor.

Anwendung. Seltener in der Photographie als Abschwächer.

Nátrium tartáricum. Natriumtartrat. Weinsaures Natrium.

Tartrate de soude neutre. Sodii Tartras.

$C_4H_4Na_2O_6 + 2\,H_2O$.

Farblose, luftbeständige Kristalle, geruchlos, von sehr schwachem, salzigem Geschmack; sie sind löslich in $2^1/_2$ T. kaltem und gleichen Teilen kochendem Wasser, nicht löslich in Weingeist.

Es wird dargestellt durch Sättigen einer Lösung von Weinsäure mit Natriumkarbonat bis zur schwach alkalischen Reaktion und nachherige Kristallisation.

$$C_4H_6O_6 + (Na_2CO_3 + 10\,H_2O) = (C_4H_4Na_2O_6 + 2\,H_2O)$$

Weinsäure + Natriumkarbonat = Natriumtartrat
+ CO_2 + $9\,H_2O$
+ Kohlensäureanhydrid + Wasser.

Anwendung. Medizinisch nur selten als gelinde abführendes Mittel.

Identitätsnachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb, entwickelt einen Geruch nach Karamel und hinterläßt einen alkalischen Rückstand. Die wässerige Lösung des Natriumtartrats mit etwas Kalilauge versetzt und mit Essigsäure übersättigt, scheidet ein weißes, kristallinisches Pulver ab.

Natrium wolframicum. Natriumwolframiat.

Wolframsaures Natrium.

$Na_2WO_4 + 2\,H_2O$.

Farblose, rhombische Tafeln, in Wasser leicht löslich und von salzig-bitterem Geschmack, hygroskopisch.

Man gewinnt es durch Auflösen einer berechneten Menge von Wolframsäureanhydrid WO_3 in Natronlauge und Auskristallisation.

Anwendung. In der Blauholztintenfabrikation, in der Färberei, in der Keramik und als Flammenschutzmittel, um Gewebe zu imprägnieren.

Lithium. Lithium.

Li 6,94. Einwertig.

Das Lithium oder Lithonum kommt in der Natur vielfach in sehr geringen Mengen vor; man hat es im Meerwasser, in manchen Pflanzen und in einzelnen Mineralquellen gefunden. Gewonnen wird es durch elektrolytische Zerlegung von geschmolzenem Chlorlithium. Die Darstellung seiner Salze geschieht aus dem sogen. Lithiumglimmer und dem Lepidolith, zwei kieselsäurehaltigen Mineralien, die in Sachsen und Mähren vorkommen. Das Lithiummetall gehört zu der Gruppe der Alkalimetalle, neben Kalium und Natrium, denen es auch in seinem Äußeren und seinen Salzen ähnelt, nur sind die Salze meistens schwieriger löslich als die Kalisalze. Es ist das leichteste aller Metalle, spez. Gew. 0,594. In medizinischer Beziehung wird seinen Salzen eine lösende Kraft für die krankhaften Abscheidungen der Nieren, wie Harngries und Harnsteine zugeschrieben und hierauf beruht ihre im ganzen nur geringe medizinische Verwendung. Die Chlor-, Brom- und Jodsalze werden in der Photographie, das Chlorlithium auch in der Pyrotechnik benutzt.

Lithium chloratum, Lithiumchlorid, LiCl gewonnen durch Auflösen von Lithiumkarbonat in Salzsäure, ist in einem Gemisch von Alkohol und Äther leicht löslich, im Gegensatz zu Kaliumchlorid und Natriumchlorid.

Lithium bromatum, Lithiumbromid, LiBr stark hygroskopisch, wird analog der Chlorverbindung gewonnen.

Lithium jodatum, Lithiumjodid, LiJ in seinen Eigenschaften und der Gewinnung dem Bromid gleich.

Außer diesen kommen das essigsaure, Li. aceticum, Lithiumazetat, $LiC_2H_3O_2$, das benzoesaure, Li. benzoicum, Lithiumbenzoat, C_6H_5COOLi, das kohlensaure und das schwefelsaure, Li. sulfuricum, Lithiumsulfat, Li_2SO_4, auch das salizylsaure Salz, Li. salicylicum, Lithiumsalizylat, $C_6H_4(OH)COOLi$ und phosphorsaure, Lithium phosphoricum, Lithiumphosphat, Li_3PO_4 im Handel vor. Alle sind weiße oder farblose, schwer kristallisierende Salze, meist kristallinische Pulver, von ähnlichen äußeren Eigenschaften wie die des Kaliums.

Identitätsnachweis für sämtliche Lithiumverbindungen. Die Weingeistflamme wird karminrot gefärbt.

Das Li_2CO_3, Lithium carbonicum, Lithiumkarbonat, kohlensaure Lithium, ist ein weißes, beim Erhitzen im Probierrohr schmelzendes und beim Erkalten zu einer Kristallmasse erstarrendes Pulver, das sich in ungefähr 80 T. kaltem Wasser zu einer alkalischen Flüssigkeit löst, aber in Weingeist schwer löslich ist. Salpetersäure löst es unter Aufbrausen zu einer Flüssigkeit, die die Flamme karminrot färbt (Identitätsnachweis).

Prüfung. Die mit Hilfe von überschüssiger Salpetersäure bewirkte wässerige Lösung (1 : 50) darf durch Baryumnitrat- nur opali-

sierend, durch Silbernitratlösung und, nach Übersättigung mit Ammoniakflüssigkeit, durch Schwefelwasserstoffwasser (Eisen) und durch Ammoniakoxalatlösung (Kalk) gar nicht verändert werden.

0,2 g Lithiumkarbonat, in 1 ccm Salzsäure gelöst und zur Trockne verdampft, müssen einen in 3 ccm Weingeist klar löslichen Rückstand geben (Prüfung auf Natriumkarbonat).

0,5 g des bei 100 ° getrockneten Salzes dürfen nicht weniger als 13,4 ccm Salzsäure zur Sättigung erfordern.

Ammoniumverbindungen.

Ammonium. Ammon.

NH_4.

Die Verbindung des Stickstoffs mit Wasserstoff, das Ammon, die der obigen Formel NH_4 entspricht, aber nicht für sich isolierbar ist, gleicht in ihren Eigenschaften, vor allem hinsichtlich ihrer Verbindungen so sehr den Alkalien, daß man diesen Atomkomplex als ein einwertiges Alkali-Radikal bezeichnet und aus praktischen Gründen bei den Alkalien einreiht. Die Salze dieses Radikals werden als Ammoniumsalze bezeichnet.

Das Ammoniak NH_3 ist ein farbloses, ungemein stechend riechendes Gas, das sich durch große Kälte (— 40 °) oder sehr hohen Druck (6 bis 7 Atmosphären) verflüssigen und selbst in den festen Zustand bringen läßt. Es entsteht bei der trockenen Destillation und bei der Fäulnis stickstoffhaltiger Stoffe. Kommt aber häufiger vor in Verbindung mit Säuren als Ammoniumverbindungen, die dadurch entstehen, daß sich Ammoniak direkt mit der Säure durch Addition vereinigt.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$
Ammoniak + Salzsäure = Ammoniumchlorid

$$2\,NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$$
Ammoniak + Schwefelsäure = Ammoniumsulfat.

Die Hauptquellen für seine Darstellung sind die Waschwässer bei der Gasbereitung aus Steinkohlen. Neuerdings ist es jedoch Professor Haber in Karlsruhe gelungen, Ammoniak auf synthetischem Wege zu gewinnen und hat die Badische Anilin- und Sodafabrik die Gewinnung nach dieser Methode aufgenommen. In einem Hochdruckapparat werden bei einem Druck von 175 Atmosphären und bei einer Temperatur von etwa 500 °, bei Gegenwart von Uranmetall als Katalysator 3 Raumteile Wasserstoffgas mit einem Raumteil Stickstoff zusammengebracht. Das Reaktionsprodukt wird durch eine Hochdruckumlaufpumpe in ein abgekühltes Gefäß übergeführt, worin sich das entstandene Ammoniak unter Druck verflüssigt, darauf wieder von neuem in das erste Gefäß geleitet, so daß sich wieder neue Mengen Ammoniak bilden können. Die Gegenwart von Uranmetall ist erforderlich, um eine möglichst

innige Berührung der beiden Gase herbeizuführen. Gewisse feste Stoffe haben nämlich die Eigenschaft, in feiner Verteilung die chemische Verbindung gasförmiger Stoffe zu bewirken, ohne daß sie scheinbar selbst eine Veränderung erfahren. Man nennt diese Erscheinung katalytische oder Kontaktwirkung und die Stoffe, z. B. Platin, Osmium und Uran Katalysatoren. Wahrscheinlich ist, daß sich bei diesen Vorgängen Zwischenverbindungen der Katalysatoren bilden, die dann die Verbindung der Gase bewirken. Ammoniak kommt besonders in wässriger Lösung in den Handel, in der es als Ammoniumoxydhydrat NH_4OH enthalten ist. Daß bei dem Einleiten von NH_3 in Wasser ein chemischer Prozeß vor sich geht, zeigt schon die bedeutende Wärmeentwicklung an.

$$NH_3 + H_2O = NH_4OH$$
Ammoniak + Wasser = Ammoniumoxydhydrat.

Wasser nimmt von Ammoniak große Quantitäten, bei mittlerer Temperatur etwa das 500fache Vol., bei 0^0 etwa das doppelte Quantum auf. Eine solche Flüssigkeit, die in sehr verschiedenen Stärken in den Handel kommt, heißt:

Liquor ammónii caustici. Spiritus salis ammoníaci.

Salmiakgeist. Ätzammonflüssigkeit. Hirschhorngeist.

Ammoniaque. Ammonia-water.

Salmiakgeist bildet eine klare, farblose Flüssigkeit von stechendem, die Augen zu Tränen reizendem Geruch und ätzendem, in der Verdünnung laugenhaftem Geschmack. Er bläut rotes Lackmuspapier, ist vollständig flüchtig und gibt, bis 100^0 erhitzt, alles Ammoniakgas ab. Das spez. Gew. ist je nach seinem Gehalt an Ammoniak sehr verschieden; das Deutsche Arzneibuch verlangt ein solches von 0,960, entsprechend $10\,\%$ Ammoniakgehalt. Für die Technik wird eine stärkere Sorte von 0,910 spez. Gew. entsprechend $25\,\%$ Ammoniakgehalt, verfertigt, die man durch Verdünnung mit Wasser auf die vom Deutschen Arzneibuch verlangte Stärke bringen kann. Für den Betrieb der Eismaschinen wird ein Salmiakgeist von 0,890 spez. Gew., dessen Bereitung nur bei Anwendung von Kälte möglich ist, dargestellt und in starken Eisenblechtrommeln versendet.

Der Salmiakgeist kommt von sehr verschiedener Stärke und auch von sehr verschiedener Reinheit in den Handel. Für viele technische Zwecke genügt die rohe, mancherlei Brenzprodukte enthaltende Sorte; für medizinische Zwecke darf diese nicht angewandt werden (s. Prüfung).

Dargestellt wird er durch Umsetzung von Chlorammon oder Ammonsulfat mittels Ätzkalk und Wasser.

$$2\,NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2\,NH_3 + CaCl_2 + 2\,H_2O$$
Chlorammonium + Kalziumhydroxyd = Ammoniak + Chlorkalzium + Wasser.

Die Zersetzung geschieht in gußeisernen Retorten, wo, wenn man den Ätzkalk rechnungsmäßig anwenden würde, nur Chlorkalzium bezw.

Kalziumsulfat zurückbliebe. Da die Erfahrung aber gezeigt hat, daß die Ausbeute eine bessere ist, wenn man mehr Ätzkalk anwendet als zur Zersetzung nötig, so wird das doppelte Quantum genommen. Für die Darstellung des rohen Salmiakgeists werden zuweilen die Gaswaschwässer direkt verwendet, ohne daß man das darin enthaltene Ammoniak vorher an Säuren bindet, um so zuerst Chlorammon oder Ammonsulfat herzustellen. In diesem Falle wird das Ammoniak mittels heißer Wasserdämpfe ausgetrieben, oder man erhitzt die Gaswässer mit Kalkmilch, doch ist ein solcher Salmiakgeist stets von brenzlichem Geruch und enthält auch geringe Mengen von Ammonkarbonat. In beiden Fällen wird das entweichende Ammoniakgas in kaltes Wasser bis zur Sättigung dieses geleitet. Leitet man das Ammoniak in Spiritus von 90%, so gibt dies den Spiritus ammonii caustici Dzondii oder Liquor Ammonii caustici spirituosus.

Anwendung. Medizinisch selten innerlich in ganz kleinen Gaben (6—10 Tropfen) in $^1/_2$ Glas Wasser, ferner als anregendes, auch als schleimlösendes Mittel (Liqu. ammon. anisat. und Elix pectorale); äußerlich als hautreizendes Mittel zu verschiedenen Einreibungen (Linimenten, Opodeldok usw.); eingeatmet zur Wiederbelebung Ohnmächtiger usw. Technisch als Fleckenreinigungs- und Waschmittel; zum Ausziehen des Orseille- und des Koschenillefarbstoffs, ferner als ausgezeichnetes Putzmittel für viele Metalle, namentlich Kupferlegierungen, da es das Kupferoxyd mit Begierde löst; zum Ausziehen des Chlorsilbers aus Niederschlägen (bei der Photographie) usw.

Da der Salmiakgeist selbst bei gewöhnlicher Temperatur Ammoniakgas verliert, dagegen etwas Kohlendioxyd aufnimmt, so muß er stets in gutgeschlossenen Gefäßen und am kühlen Ort aufbewahrt werden. Beim Umfüllen, namentlich der starken Sorten, hüte man sich vor reichlichem Einatmen des Gases, da höchst unangenehme, erstickungsartige Zufälle dadurch hervorgerufen werden können. Auch reizt er die Haut an empfindlichen Stellen bis zur Blasenbildung. In größeren Mengen eingenommen, gilt der Salmiakgeist, wie alle starken Alkalien, für giftig; Gegengifte sind Essig, überhaupt verdünnte Säuren, hinterher schleimige oder ölige Getränke.

Prüfung. 1. Auf die Stärke: durch das spez. Gew.; 2. auf das Freisein von brenzlichen Stoffen: durch Übersättigen mit verdünnter Salpetersäure; der Geruch muß darnach vollständig rein sein; oder nach Berneck in folgender Weise: Man schichtet in einem Probierröhrchen vorsichtig über rohe Salpetersäure den zu prüfenden Salmiakgeist; sind Brenzprodukte zugegen, so entsteht alsbald ein eosinroter Ring; 3. auf Chlor: die mit Salpetersäure übersättigte und verdünnte Lösung darf auf Zusatz von Silbernitrat keinen weißen, käsigen Niederschlag geben; 4. auf die Gegenwart fixer Bestandteile: im Uhrschälchen vorsichtig verdunstet, darf er nicht den geringsten Rückstand geben; 5. auf etwaige metallische Beimengungen prüft man nach dem Übersättigen mit Salpetersäure durch Schwefelwasserstoff.

Tabelle über den Gehalt der Ammoniakflüssigkeit an NH_3 bei 15° C (nach Lunge und Wiernik).

Spezif. Gewicht	Prozente NH_3	Spezif. Gewicht	Prozente NH_3	Spezif. Gewicht	Prozente NH_3	Spezif. Gewicht	Prozente NH_3
0,994	1,37	0,964	8,84	0,936	16,82	0,908	25,65
0,992	1,84	0,962	9,35	0,934	17,42	0,906	26,31
0,990	2,31	0,960	9,91	0,932	18,03	0,904	26,93
0,988	2,80	0,958	10,47	0,930	18,64	0,902	27,65
0,986	3,30	0,956	11,03	0,928	19,25	0,900	28,33
0,984	3,80	0,954	11,60	0,926	19,87	0,898	29,01
0,982	4,30	0,952	12,17	0,924	20,49	0,896	29,69
0,980	4,80	0,950	12,74	0,922	21,12	0,894	30,37
0,978	5,30	0,948	13,31	0,920	21,75	0,892	31,05
0,976	5,80	0,946	13,88	0,918	22,39	0,890	31,75
0,974	6,30	0,944	14,46	0,916	23,03	0,888	32,50
0,972	6,80	0,942	15,04	0,914	23,68	0,886	33,25
0,970	7,31	0,940	15,63	0,912	24,33	0,884	34,10
0,968	7,82	0,938	16,22	0,910	24,99	0,882	34,95
0,966	8,33						

Haloidverbindungen des Ammons.

Ammónium chlorátum. A. hydrochlóricum. A. muriaticum. Sal ammoníacum. Chlorammon. Ammoniumchlorid. Salmiak. Chlorwasserstoffsaures Ammonium. Chlorhydrate d'Ammoniaque. Ammonii Chloridum.

NH_4Cl.

Bildet entweder harte, weiße, faserig-kristallinische Kuchen (sublimierter S.) oder ein weißes, farb- und geruchloses, luftbeständiges Kristallpulver (kristallisierter S.) von stark salzigem Geschmack; löslich in 3 T. kaltem und 1 T. siedendem Wasser, fast unlöslich in Weingeist. In der Hitze ist er flüchtig, ohne vorher zu schmelzen.

Das Salz kam in früheren Jahrhunderten ausschließlich aus Ägypten, wo es durch Verbrennung des Kamelmistes und Sublimation des entstandenen Rußes unter Zusatz von Kochsalz hergestellt wurde. Von dem Tempel des Jupiter Ammon wird der Name Sal ammoniacum abgeleitet. Heute wird es nur aus den Gaswässern hergestellt, indem man diese entweder direkt mit Salzsäure sättigt und den so entstandenen Salmiak durch Umkristallisieren reinigt, oder indem man, wie im vorigen Artikel beschrieben, das Ammoniakgas aus den Gaswässern durch Erhitzen mit Kalkmilch austreibt und statt in reines Wasser, in Salzsäure leitet. Der sublimierte Salmiak wird vielfach durch Erhitzen einer Mischung von Chlornatrium mit Ammonsulfat hergestellt. Man wählt diesen Weg, weil das Ammonsulfat leichter zu reinigen ist als das Chlorammonium. Das sublimierte Salz ist stets viel reiner als das kristallisierte, das namentlich oft bedeutende Mengen von Eisen enthält.

$$(NH_4)_2SO_4 + 2\,NaCl = 2\,NH_4Cl + Na_2SO_4$$

Ammoniumsulfat + Chlornatrium = Chlorammonium + Natriumsulfat.

Die Sublimation geschieht aus gußeisernen, mit feuerfestem Material ausgesetzten Kesseln, in welchen der Salmiak bezw. die oben angegebene Mischung durch mäßiges Erhitzen von allem Wasser befreit wird. Auf den flachen Rand des Kessels wird alsdann eine konvexe, gleichfalls gußeiserne Schale gestülpt, die in der Mitte eine mäßig große, mit einer Eisenstange verschließbare Öffnung hat. An diese obere, durch einen Luftstrom gekühlte Schale setzt sich der im unteren Kessel verflüchtigte Salmiak in Krusten an. Die Eisenstange, die die Öffnung verschließt, wird von Zeit zu Zeit gelüftet, um den Gang der Sublimation zu beobachten oder nicht verdichtete Dämpfe abzulassen (Fig. 382). Will man ein reines kristallisiertes Ammoniumchlorid haben, Ammonium chloratum purum, wird der sublimierte Salmiak in siedendem Wasser aufgelöst und die Lösung bis zum Erkalten gerührt. Man erhält dann ein feines Kristallmehl, das man trocknet.

Anwendung. Medizinisch als schleimlösendes Mittel, sowohl innerlich (bis zu 1 g), als auch in Form von Inhalationen. Technisch

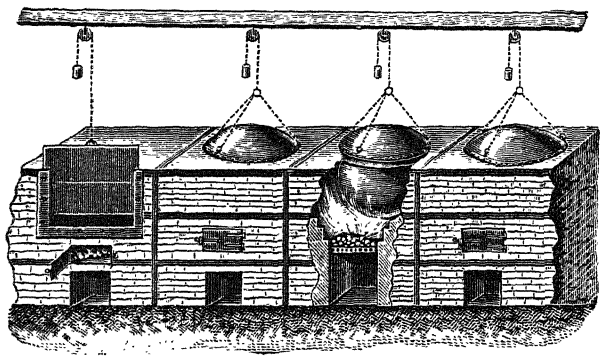


Fig. 382. Salmiaksublimation.

in der Färberei: in der Galvanoplastik, in der Keramik, zum Löten und Verzinnen kupferner Gefäße, denn der Salmiak löst, da er leicht zersetzbar ist, in der Wärme alle in Salzsäure löslichen Metalloxyde auf und stellt eine reine, metallische Oberfläche her; ferner zu sog. Kältemischungen, da beim Lösen des Salzes in Wasser eine starke Kälte entsteht, und endlich zu elektrischen Batterien usw.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit Silbernitratlösung einen weißen, käsigen, in Ammoniakflüssigkeit löslichen Niederschlag und entwickelt, mit Natronlauge erwärmt, Ammoniak.

$$NH_4Cl + NaOH = NH_3 + NaCl$$

Ammoniumchlorid + Natriumhydroxyd = Ammoniak + Natriumchlorid

$$+ H_2O$$

+ Wasser.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Die wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier schwach, infolge teilweiser Dissoziation des Ammoniumchlorids und darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetall), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), Ammonium-

oxalatlösung (Kalziumsalze) oder verdünnte Schwefelsäure (Baryumsalze) verändert, noch, mit Salzsäure angesäuert, auf Zusatz von Eisenchloridlösung gerötet werden (Schwefelzyanammonium).

20 ccm der gleichen wässerigen Lösung dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisenchlorid).

1 g des Salzes, mit wenig Salpetersäure im Wasserbade zur Trockne verdampft, muß einen weißen, bei höherer Wärme flüchtigen Rückstand geben. Sind Brenzprodukte zugegen, so wird der Rückstand gelb bezw. rot sein.

† Ammónium jodátum. Ammonium hydrojodicum.

Jodammon. Ammoniumjodid. Jodwasserstoffsaures Ammonium. Jodhydrate d'Ammoniaque. Ammonii Jodidum.

NH_4J.

Reinweißes, geruchloses, kristallinisches Pulver von stark salzigem Geschmack. An der Luft wird es sehr leicht gelb und riecht dann schwach nach Jod. In gleichen Teilen kaltem Wasser ist es löslich, die Lösung reagiert deutlich sauer, ebenso in 8—9 Teilen Alkohol. Es wird dargestellt durch Wechselwirkung von Jodkalium und Ammoniumsulfat.

$$2\,KJ + (NH_4)_2SO_4 = 2\,NH_4J + K_2SO_4$$

Jodkalium + Ammoniumsulfat = Jodammonium + Kaliumsulfat.

Durch Hinzufügen des doppelten Volums Alkohol fällt man das Kaliumsulfat aus und bringt die Lösung des Jodammoniums unter Zusatz von etwas Salmiakgeist zur Kristallisation oder dampft bis zur Trockne ein.

Das Salz muß noch warm in kleine Gläser gefüllt und gut vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden. Es zieht sehr leicht Feuchtigkeit an, wird dann zum Teil zersetzt und durch Ausscheidung von etwas Jod gelb gefärbt.

Anwendung findet es medizinisch in gleicher Weise wie das Jodkalium und in der Photographie.

Identitätsnachweis. In einem Probierröhrchen mit Natronlauge übergossen, entwickelt das Salz freies Ammoniak. In der wässerigen Lösung entsteht durch Bleiazetat ein goldgelber Niederschlag.

Ammónium bromátum. Ammonium hydrobromicum.

Bromammonium. Ammoniumbromid. Bromwasserstoffsaures Ammonium. Bromhydrate d'Ammoniaque. Ammonii Bromidum.

$NH_4Br = 97{,}96$.

Ein weißes, kristallinisches Pulver, geruchlos und von salzigem Geschmack; löslich ist es in 2 T. kaltem Wasser und 150 T. Weingeist von 90 %.

Es wird dargestellt entweder durch Umsetzen einer wässerigen Lösung von Bromkalium mit Ammonsulfat, Ausscheiden des entstandenen Kaliumsulfats durch Zusatz von Alkohol und nachheriges Kristallisieren (s. Ammonium jodatum), oder durch vorsichtige Sublimation eines Gemischs von 100 T. trocknem Bromkalium und 55 T. Ammonsulfat.

Anwendung. Medizinisch als nervenberuhigendes Mittel, namentlich bei epileptischen Zufällen. Ferner in der Photographie z. B. bei der Fabrikation der Platten.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier schwach infolge teilweiser Dissoziation, färbt nach Zusatz von wenig Chlorwasser und Chloroform letzteres rotgelb und entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Die wässerige Lösung (1 + 9) darf nach Zusatz von wenigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure sich nicht sofort gelb färben. Auch darf sich diese Mischung mit etwas Chloroform geschüttelt nicht gelb färben. (Prüfung auf bromsaures Ammonium.)

Die wässerige Lösung (1 + 19) werde weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetall), noch durch Baryumnitratlösung (Schwefelsäure) noch durch verdünnte Schwefelsäure (Baryumsalze) verändert.

20 ccm der mit etwas Salzsäure angesäuerten wässerigen Lösung (1 + 19) dürfen unter Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

10 ccm der Lösung dürfen, mit 3 Tropfen Eisenchloridlösung und etwas Stärkelösung vermischt, innerhalb 10 Minuten keine Blaufärbung zeigen.

Ammonium fluoratum. A. hydrofluoricum.

Fluorammonium. Fluorwasserstoffammonium.

NH_4F.

Kleine, farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die durch Sublimation eines Gemisches von Fluornatrium NaF und Chlorammonium NH_4Cl gewonnen werden. Dampft man die wässerige Lösung ein, so bildet sich Fluorammonium-Fluorwasserstoff $NH_4 \cdot HF$ als leicht feucht werdende, kristallinische Masse. Häufig enthält das Fluorammonium selbst diese Verbindung und reagiert dann sauer. Sowohl in festem Zustande als auch in Lösung greift es das Glas an, und muß deshalb am besten in Guttaperchaflaschen aufbewahrt werden, oder man hilft sich, daß man die Gefäße innen mit einer Paraffinschicht sorgfältig überzieht.

Es dient hauptsächlich zum Glasätzen, auch zum Aufschließen von Silikaten. In der Keramik, Galvanoplastik und ferner in der Gärtechnik (Zymotechnik) z. B. der Spiritusbrennerei, um Milch- und Buttersäuregärung zu verhüten. Auch zur Reinigung von Bierdruckapparaten.

Fluorammonium muß sich beim Erhitzen auf Platinblech vollständig verflüchtigen.

Ammónium rhodanátum. A. sulfocyanatum. A. thiocyanatum.

Rhodanammonium. Ammoniumrhodanid. Sulfozyanammonium. Ammoniumsulfozyanid.

$(NH_4)CNS$.

Es bildet kleine, prismatische, dem Chlorammonium ähnliche, sehr hygroskopische Kristalle; geruchlos und von salzigem, leicht kühlendem

Geschmack. Das Salz wird dargestellt durch Eintragen von 25 T. Schwefelkohlenstoff in ein Gemisch aus 100 T. starkem Salmiakgeist und 100 T. Alkohol.

$$4\,NH_3 + CS_2 = (NH_4)CNS + (NH_4)_2S$$

Ammoniak + Schwefelkohlenstoff = Rhodanammonium + Einfach-Schwefelammonium.

Man destilliert nach 24 Stunden $^2/_3$ der Flüssigkeit ab und dampft den Rückstand zur Kristallisation ein. Ammoniumrhodanid gibt mit Eisenoxydsalzlösungen, gleich dem Kaliumrhodanid tiefblutrote Färbungen.

Anwendung findet es in der Photographie und in der Färberei und Druckerei.

Schwefelverbindungen des Ammons.

Ammónium sulfurátum. Ammonium sulfhydricum.

Schwefelammon. Ammoniumsulfid. Ammoniumsulfhydrat. Liquor ammonii hydrosulfurati. Schwefelammoniumlösung. Sulfure d'Ammonium. Ammonium-Sulphide.

I. $(NH_4)_2S$. II. $(NH_4)HS$.

Das Ammoniumsulfid kann durch Zusammenbringen von 1 Volumen Schwefelwasserstoffgas und 2 Volumen Ammoniakgas bei Anwendung von Kälte erhalten werden. Es bildet dann farblose Kristalle

$$2\,NH_3 + H_2S = (NH_4)_2S$$

Ammoniak + Schwefelwasserstoff = Ammoniumsulfid.

Es zerfällt aber sehr bald in Ammoniak und Ammoniumhydrosulfid. So kommt nur das Ammoniumhydrosulfid in Betracht.

Dieses sehr wichtige und viel gebrauchte Reagens, um Metalle nachzuweisen, wird hergestellt durch Einleiten von gewaschenem Schwefelwasserstoffgas in Salmiakgeist von 10% bis zur vollen Sättigung.

$$NH_4OH + H_2S = (NH_4)HS + H_2O$$

Salmiakgeist + Schwefelwasserstoff = Ammoniumsulfhydrat + Wasser.

Es bildet frisch eine fast farblose, später mehr gelbe, nach Ammon und faulen Eiern stinkende Flüssigkeit, eine Folge der Entstehung von Zweifach-Schwefelammon (Ammoniumdisulfid) und Natriumthiosulfat

$$4\,(NH_4)SH + 5\,O = (NH_4)_2S_2 + (NH_4)_2S_2O_3 + 2\,H_2O$$

Ammoniumsulfhydrat + Sauerstoff = Ammoniumdisulfid + Ammoniumthiosulfat + Wasser.

Gerade diese Lösung wird besonders in der Analyse benutzt. Sie muß aber in gut geschlossenen, ganz gefüllten Gläsern aufbewahrt werden, da sie sich durch weitere Aufnahme von Sauerstoff der Luft zersetzt in Ammoniumsulfat und freien Schwefel.

$$4\,(NH_4)HS + 10\,O = 2\,(NH_4)_2SO_4 + 2\,S + 2\,H_2O$$

Ammoniumsulfhydrat + Sauerstoff = Ammonsulfat + Schwefel + Wasser.

Findet auch Anwendung in der Färberei und Druckerei und in der Galvanoplastik.

Sauerstoffsalze des Ammons.

Ammónium carbónicum. Sal volátile.

Ammoniumkarbonat. Kohlensaures Ammonium. Flüchtiges Salz. Hirschhornsalz. Carbonate d'Ammoniaque. Ammonii Carbonas.

$$NH_4HCO_3 + NH_4NH_2CO_2 \text{ oder } CO\begin{matrix}O(NH_4)\\OH\end{matrix} + CO\begin{matrix}O(NH_4)\\NH_2\end{matrix}$$

Es besteht meist entsprechend der Formel aus fast gleichen Teilen saurem Ammoniumkarbonat und karbaminsaurem Ammonium, doch wechselt die Zusammensetzung je nach der Darstellungsweise. Das karbaminsaure Ammonium ist anzusehen als neutrales Ammoniumkarbonat, dem 1 Molekül Wasser entzogen ist.

$$NH_4NH_4CO_3 = NH_4NH_2CO_2 + H_2O$$

Neutrales Ammoniumkarbonat = Ammoniumkarbaminat + Wasser.

Es bildet harte, zuweilen strahlig-kristallinische, durchsichtige Krusten, an der Oberfläche gewöhnlich leicht mit weißem Pulver bedeckt, von stark ammoniakalischem Geruch und laugenhaftem Geschmack; es ist in 5 T. kaltem Wasser löslich und vollständig flüchtig.

Es wird durch Sublimation eines Gemischs von Ammoniumsulfat oder seltener Ammoniumchlorid mit kohlensaurem Kalk (Kreide) unter Zusatz von etwas Kohle bereitet; Kalziumsulfat bezw. Chlorkalzium bleibt in der Retorte zurück, während sich das Ammoniumkarbonat des Handels und Ammoniak verflüchtigen. Die Dämpfe des Ammoniumkarbonats des Handels werden verdichtet und die Ammoniakdämpfe durch verdünnte Schwefelsäure geleitet.

$$2\,(NH_4)_2SO_4 + 2\,CaCO_3 = (NH_4HCO_3 + NH_4NH_2CO_2) + 2\,CaSO_4 + NH_3 + H_2O$$

Ammoniumsulfat + Kalziumkarbonat = Ammoniumkarbonat des Handels + Kalziumsulfat + Ammoniak + Wasser.

In früheren Zeiten wurde es durch trockene Destillation von Knochen, auch wohl Hirschhorn, gewonnen, daher der Name Hirschhornsalz. Das hierbei resultierende Produkt war aber von so üblem Geruch nach brenzlichem Öl, daß es sich nur sehr schwer reinigen ließ.

Es findet noch hier und da als Ammonium carbonicum pyro-oleosum oder Sal cornu cervi medizinische Verwendung.

Anwendung. Das kohlensaure Ammonium wird medizinisch seltener angewandt als schweißtreibendes Mittel, auch als Riechmittel bei Schnupfen; dagegen in bedeutenden Mengen in der Bäckerei zum Lockermachen des Teiges; in der Wollwäscherei und hier und da zur Verstärkung der Hefe.

Die Aufbewahrung muß sehr sorgfältig sein, sie geschieht am besten in gutschließenden Steinkruken, für die kleineren Mengen in Glashäfen, deren Stöpsel durch Aufstreichen von Talg noch besser gedichtet werden können. Diese Vorsicht ist notwendig, da das Salz an der Luft das karbaminsaure Ammonium entweichen läßt, das sich in Ammoniak und Kohlensäureanhydrid spaltet.

$$(NH_4HCO_3 + NH_4NH_2CO_2) = NH_4HCO_3 + 2\,NH_3$$

Ammonkarbonat des Handels = Ammonbikarbonat + Ammoniak
+ CO_2
+ Kohlensäureanhydrid.

Es bleibt somit nur pulveriges Ammoniumbikarbonat zurück, das von schwachem Geruch und erst bei weit höherer Temperatur flüchtig ist. Ein solches saures kohlensaures Ammon ist für Backzwecke durchaus unbrauchbar, da es sich erst bei einer Temperatur verflüchtigt, bei der der Teig schon fest geworden ist. Es ist beim Einkauf deshalb stets darauf zu achten, daß die Stücke noch völlig fest, nicht bröcklig und möglichst durchsichtig sind. Das Pulvern darf nicht in metallenen, namentlich nicht messingenen, sondern nur in Steinmörsern geschehen, da andernfalls Spuren von Kupfer hineingelangen.

Prüfung. Auf die Gegenwart von Bikarbonat durch die Lösung in 5 T. Wasser; hierbei muß eine vollständige Lösung erzielt werden, andernfalls ist nur das weit schwerer lösliche Bikarbonat vorhanden. Auf unzersetztes Chlorammonium: die wässerige Lösung wird mit Salpetersäure übersättigt und dann mit einigen Tropfen Silbernitrat versetzt; es darf kein weißer käsiger Niederschlag entstehen, sonst ist Chlor zugegen, ferner darf bei dieser Prüfung keine Bräunung der Lösung eintreten, sonst ist Thiosulfat vorhanden, Die mit Essigsäure übersättigte wässerige Lösung 1 + 19 darf auf Zusatz von Chlorbaryumlösung keine Trübung zeigen (Ammoniumsulfat). Dieselbe Lösung darf auf Zusatz von Eisenchloridlösung nicht gerötet werden, sonst sind Rhodanverbindungen vorhanden. Endlich, namentlich bei Pulver, auf die Beimengung fixer Bestandteile: eine nicht zu kleine Probe darf, auf dem Platinblech erhitzt, keinen Rückstand hinterlassen.

† Ammonium dichromicum auch bichromicum.

Ammoniumdichromat. Dichromsaures Ammonium. Doppeltchromsaures Ammonium.

$(NH_4)_2Cr_2O_7$.

Gelbrote, in Wasser lösliche Kristalle, die beim Erhitzen unter Erglühen in grünes Chromoxyd, Wasser und Stickstoff zerfallen. Das Chromoxyd bleibt als lockere, grüne Masse zurück. Im übrigen von denselben Eigenschaften wie Kaliumchromat (s. dieses).

Man gewinnt es durch Vereinigung von Ammoniakflüssigkeit mit Chromsäureanhydrid.

Anwendung gleichwie Kaliumdichromat, jedoch zieht man es in der Photographie diesem vor, da die Lichtempfindlichkeit größer ist.

Identitätsnachweis. Schon beim Erhitzen zu erkennen.

Ammonium nitricum. Ammoniumnitrat. Salpetersaures Ammonium. Ammonsalpeter.

Azotate ou Nitrate d'Ammoniaque. Ammonii Nitras.

NH_4NO_3.

Farblose, hygroskopische, rhombische Prismen, die unter großer Wärmeabsorption in Wasser und Alkohol leicht löslich sind (0,5 Teilen).

Vorsichtig erhitzt, schmilzt es bei 160°, bei weiterer Erhitzung zerfällt es in Stickoxydul N_2O und Wasser. Geschmolzen wirkt es als starkes Oxydationsmittel.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Salpetersäure mit Ammoniakflüssigkeit oder Ammonkarbonat und Eindampfen zur Kristallisation.

Anwendung. In kleinen Gaben medizinisch als schweißtreibendes und harntreibendes Mittel, größere Gaben wirken giftig. Ferner zu Kältemischungen, zur Darstellung von Lachgas (Stickoxydul) und von Sprengkörpern z. B. des Roburits, das aus Ammoniumnitrat, Chlornitrobenzol und Dinitrobenzol besteht. Außerdem in der Galvanoplastik.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak. Beim Vermischen mit Schwefelsäure und überschüssiger Ferrosulfatlösung färbt sich die Lösung braunschwarz.

Ammonium oxalicum. Ammoniumoxalat. Neutrales Ammoniumoxalat. Diammoniumoxalat. Oxalsaures Ammonium. Oxalate d'Ammoniaque. Oxalate of Ammonia.

$$(NH_4)_2C_2O_4 + H_2O \text{ oder } \begin{vmatrix} COO(NH_4) \\ COO(NH_4) \end{vmatrix} \cdot H_2O.$$

Farblose, glänzende, säulenförmige Kristalle, die in etwa 23 Teilen Teilen Wasser löslich sind.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Oxalsäure mit Ammoniak.

Es dient als Reagens auf Kalziumsalze. Ferner in der Färberei und Druckerei und in der Galvanoplastik.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak. Mit Kalziumazetat versetzt erhält man einen weißen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich, dagegen in Salzsäure und Salpetersäure löslich ist.

Ammonium phosphoricum. Ammoniumphosphat. Zweibasisch-phosphorsaures Ammonium. Zweibasisch-Ammoniumphosphat. Diammoniumphosphat.

$$(NH_4)_2HPO_4.$$

Farblose, große Kristalle oder weißes, kristallinisches Pulver, löslich in 4 Teilen kaltem und 0,5 Teilen siedendem Wasser. Mit der Zeit zersetzt es sich teilweise, Ammoniak entweicht und einbasisch-phosphorsaures Ammonium $(NH_4)H_2PO_4$, das stark sauer reagiert, bleibt zurück, während das zweibasisch-phosphorsaure Ammonium neutral oder schwach sauer reagiert.

Man gewinnt es durch Eindampfen von Phosphorsäure, die mit Ammoniakflüssigkeit schwach alkalisch gemacht ist. Während des Eindampfens muß die Flüssigkeit durch öfteres Hinzufügen von Ammoniakflüssigkeit alkalisch erhalten werden.

$H_3PO_4 + 2\,NH_4OH = (NH_4)_2HPO_4 + 2\,H_2O$
Phosphorsäure + Ammoniakflüssigkeit = Ammoniumphosphat + Wasser.

Anwendung. Medizinisch in kleinen Mengen gegen Rheumatismus und Gicht. Technisch als Flammenschutzmittel zum Imprägnieren von Geweben und Lichtdochten, ferner als Dungmaterial und in der Färberei und Druckerei.

Identitätsnachweis. Die Lösung mit Natronlauge erhitzt, entwickelt Ammoniak. Erwärmt man die Lösung mit Silbernitrat, so erhält man einen gelben Niederschlag, der in Ammoniakflüssigkeit oder Salpetersäure löslich ist.

Muß in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Ammónium sulfúricum. **Ammonsulfat. Schwefelsaures Ammon. Sulfate d'Ammoniaque. Ammonii Sulfas.**

$(NH_4)_2SO_4$.

Feine, weiße, seltener säulenförmige Kristalle, luftbeständig, von scharf-salzigem Geschmack, löslich in 1 T. heißem, $1^1/_2$ T. kaltem Wasser; bei 140° schmelzen sie und zersetzen sich bei 280° in Ammoniak, Stickstoff und Wasser, während Ammoniumsulfit sublimiert. Im Handel kommt auch unreines schwefelsaures Ammon vor, aus dem das reine durch Umkristallisieren gewonnen wird. Das Salz wird in großen Massen aus den Gaswässern durch Neutralisation mit Schwefelsäure gewonnen; es dient entweder zur Herstellung anderer Ammonsalze oder wegen seines hohen Stickstoffgehalts als Zusatz zu Dungmitteln.

Identitätsnachweis. Die Lösung mit Natronlauge erhitzt entwickelt Ammoniak. Auf Zusatz von Baryumnitratlösung zeigt sich ein in verdünnten Säuren unlöslicher Niederschlag.

Ammonium persulfuricum. **Ammoniumpersulfat.**

$(NH_4)_2S_2O_8$.

Kleine farblose Kristalle, die in 2 Teilen Wasser löslich sind. Im trocknen Zustande beständig, zersetzen sie sich feucht leicht unter Abgabe von Sauerstoff. Aus einer Mangansulfatlösung schlägt es Mangansuperoxydhydrat nieder. Man gewinnt es durch Elektrolyse einer gesättigten Ammoniumsulfatlösung:

$2\,(NH_4)_2SO_4 = (NH_4)_2S_2O_8 + 2\,NH_3 + 2\,H$
Ammoniumsulfat = Ammoniumpersulfat + Ammoniak + Wasserstoff.

Es wird hauptsächlich in der Photographie verwendet, um Negative abzuschwächen, seltener als Mund- und Gurgelwasser. Ferner auch in der Zinkätzung, als Konservierungsmittel und Desinfektionsmittel und in der Färberei und Druckerei.

Gruppe der Erdalkalimetalle.

Hierzu sind zu zählen Kalzium, Baryum, Strontium und Radium.

Zweiwertige, stark elektropositive Elemente, die an feuchter Luft bald in Hydroxydverbindung übergehen. Wasser wird durch sie schon

bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt. Ihre Metalloxyde nennt man alkalische Erden. Die Hydroxyde kaustische alkalische Erden.

Calcium. Kalzium.

Ca 40,1.

Kalzium, den Alkalimetallen ähnlich, ist als Element ohne große Bedeutung. Man gewinnt es durch Elektrolyse von geschmolzenem Kalziumchlorid oder unter Zusatz von Flußspat, es scheidet sich an der Kathode aus. Es ist ein silberweißes, glänzendes Metall, schwerer als Wasser (1,54). In seinen Verbindungen ist es außerordentlich verbreitet, besonders als Karbonat $CaCO_3$ (Kalkstein, Marmor, Kreide, Kalkspat) und Sulfat $CaSO_4$ (Gips, Alabaster). Ferner als Fluorkalzium (Flußspat CaF_2) und Chlorkalzium. Beim Glühen des Karbonats entweicht CO_2 und zurück bleibt Kalziumoxyd (s. *Calcium oxydatum*), das sich unter Erhitzen mit Wasser zu Kalziumhydroxyd $Ca(OH)_2$ verbindet und mit mehr Wasser Kalkbrei, Kalkmilch und schließlich Kalkwasser (s. *Aqua calcis*) gibt. Wasser, worin saures kohlensaures Kalzium aufgelöst ist, heißt hartes Wasser. Es kann entkalkt werden durch Stehenlassen oder Erhitzen, wobei CO_2 entweicht und neutrales Kalziumkarbonat sich ausscheidet, oder durch Zusatz von Soda:

$$Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + (NaHCO_3)_2$$

Saures kohlensaures Kalzium + kohlensaures Natrium = kohlensaures Kalzium + saures kohlensaures Natrium.

Identitätsreaktion: In Kalziumsalzlösungen entsteht durch oxalsaures Ammon ein pulvriger Niederschlag, leicht löslich in Salz- und Salpetersäure, unlöslich in Essig- und Oxalsäure.

Verbindungen des Kalziums mit Sauerstoff.

Cálcium oxydátum. Calcaria usta. Calx usta.

Kalziumoxyd. Gebrannter Kalk, auch **Ätzkalk. Chaux commune ou vive. Calx.**

CaO.

Der gebrannte Kalk wird durch Glühen (Brennen) von Kalkspat oder Kalkstein in eigenen Öfen (Kalköfen) hergestellt, die entweder ein beständiges Arbeiten ermöglichen oder jedesmal frisch gefüllt werden müssen (Fig. 383—384); auch Muschelschalen werden vielfach zum Kalkbrennen benutzt und geben ein für manche Zwecke sehr gesuchtes Material ab. Durch das Brennen wird die Kohlensäure des Kalkspats oder Kalksteins ausgetrieben und Kalziumoxyd bleibt zurück, verunreinigt durch die Beimengungen des Rohmaterials, namentlich Magnesia, Tonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure.

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

Kalziumkarbonat = Kalziumoxyd + Kohlensäureanhydrid.

Das entweichende Kohlendioxyd wird in Röhren aufgefangen, um weiter verwertet zu werden. Eine 5% übersteigende Beimengung von Kieselsäure macht Kalkstein zum Brennen unbrauchbar, weil er dadurch zu-

sammensintert. Wird frischgebrannter Kalk mit Wasser besprengt, so erhitzt er sich nach einigen Minuten unter chemischer Aufnahme des Wassers ganz bedeutend und zerfällt in ein feines, weißes Pulver, Kalziumoxydhydrat $Ca(OH)_2$.

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2.$$

Mit mehr Wasser angemengt, bildet dies die sog. Kalkmilch. Das Kalziumoxydhydrat ist in Wasser etwas löslich, eine solche Lösung ist als Kalkwasser, Aqua Calcariae offizinell. Verwendet man zum Brennen ein an Kieselsäure und Ton (Aluminiumsilikat) reiches Material, brennt bis zum Zusammensintern und pulvert solchen gebrannten Kalk, so erhält man Zement oder hydraulischen Mörtel. Zement hat die Eigenschaft mit Wasser zu einer steinharten Masse zu erstarren, die desto fester wird, je länger sie mit Wasser zusammengebracht wird.

Ein besonders weißer, namentlich sandfreier, gebrannter Kalk kommt unter dem Namen Wiener Kalk, Calcaria Viennensis, in den Handel. Er dient, entweder mit Öl oder Sprit fein gerieben, als

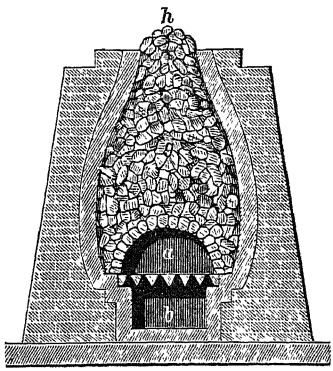


Fig. 383.
Kalkofen.

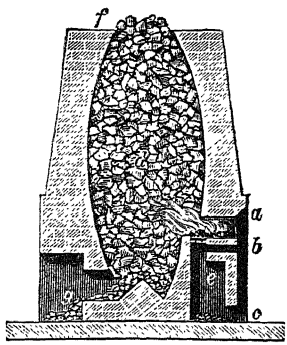


Fig. 384.
Kalkofen für kontinuierlichen Betrieb.

Schleif- oder Putzmaterial für Metallwaren. Wiener Kalk kann überall dort hergestellt werden, wo ein sandfreier und weißer Kalkstein zu Gebote steht. Auch das unter dem Namen Diamantine in den Handel kommende Putzpulver ist weiter nichts als grauer und gepulverter gebrannter Kalk.

Ein chemisch reines Kalziumoxyd stellt man aus Marmor her, Calcaria usta e marmore.

Gebrannter Kalk zieht mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft an, ist daher in fest geschlossenen Gefäßen aufzubewahren. In der Knallgasflamme erstrahlt Kalziumoxyd mit intensiv weißem Licht (Drummonds Kalklicht).

Anwendung findet der gewöhnliche gebrannte Kalk hauptsächlich zu Bauzwecken als Mörtel, ferner auch vielfach in der chemisch-technischen Industrie und als vortreffliches Desinfektionsmittel. Medizinisch zur Darstellung des Aqua Calcariae; die feineren Sorten zu Putzzwecken.

Aqua calcariae s. calcis. Kalkwasser. 1 T. gebrannter Kalk wird mit 4 T. Wasser gelöscht und unter Umrühren in einem gutgeschlossenen Gefäße mit 50 T. Wasser gemischt. Nach einigen Stunden gieße man die Flüssigkeit fort und vermische den Bodensatz mit weiteren 50 T. Wasser. Zum Gebrauch werde filtriert; das erhaltene Kalkwasser sei klar, farblos und von stark alkalischer Reaktion. In dem Kalkwasser sind geringe Mengen Kalziumhydroxyd gelöst.

Beim Filtrieren ist der Luftzutritt möglichst zu vermeiden, da sich sonst durch die Kohlensäure der Luft kohlensaurer Kalk ausscheidet.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

Kalziumhydroxyd + Kohlensäureanhydrid = kohlensaurer Kalk + Wasser.

Prüfung: Zum Neutralisieren von 100 ccm Kalkwasser sollen nicht weniger als 4 und nicht mehr als 4,5 ccm Normal-Salzsäure erforderlich sein.

Haloidverbindungen des Kalziums.

Calcium chlorátum crystallisátum. Kristallisiertes Chlorkalzium. Kalziumchlorid. Chlorure de chaux.

$$CaCl_2 + 6\,H_2O.$$

Große, feuchte, säulenförmige Kristalle, vollständig wasserklar, an der Luft bald zerfließend; geruchlos, von bitterem, salzigem Geschmack; leicht löslich in Wasser und in Alkohol; die Lösung ist neutral. Während das wasserfreie, geschmolzene Salz beim Auflösen Wärme frei gibt, entsteht beim Auflösen des kristallisierten Chlorkalziums eine bedeutende Kälte. Eine Mischung aus gleichen T. Schnee und Chlorkalzium erzeugt eine Kälte von -49^0. Chlorkalzium erhält man bei vielen chemischen Operationen als Nebenprodukt, z. B. bei der Darstellung der Ammoniaksoda. Man reinigt diese Rückstände, dampft sie bis zur Sirupkonsistenz ein und läßt kristallisieren. Dampft man die reine Chlorkalziumlösung in Porzellan- oder Silberschalen soweit ein, daß man ein krümliges Pulver erzielt, so bildet dies Calcium chloratum siccum, ein äußerst hygroskopisches Präparat, das sich in Wasser unter Wärmeentwicklung löst.

Anwendung. Zur Darstellung anderer Kalziumsalze, namentlich in der Mineralwasserfabrikation zur Erzeugung der Kalziumkarbonate in den Mineralwässern; ferner zu Kältemischungen.

Wird Chlorkalziumlösung, wie sie bei zahllosen chemischen Operationen als Nebenprodukt abfällt, bis zur Trockne eingedampft und dann in eisernen Schalen noch weiter erhitzt, so schmilzt der Salzrückstand. Man gießt nun die geschmolzene Masse aus, zerschlägt die Stücke und füllt sie noch warm in gutschließende Glasgefäße. Das auf diese Weise entstandene Calcium chloratum fusum bildet mehr oder minder weiße, kristallinische Stücke, die mit großer Begierde Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugen. Es dient daher zum Entwässern und Austrocknen chemischer Präparate, auch um das Beschlagen der Schau-

fenster zu verhindern. Geschmolzenes, dem Lichte ausgesetztes Chlorkalzium phosphoresziert im Dunkeln.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung von Chlorkalzium gibt, mit Ammoniumoxalat versetzt, auch bei großer Verdünnung einen weißen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag. Ferner mit Silbernitrat versetzt, einen weißen, käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag.

Das Kalziumchlorid darf nicht mit dem Kalziumchlorat, chlorsaurem Kalzium, Calcium chloricum $Ca(ClO_3)_2 + H_2O$, verwechselt werden. Es sind weiße, sehr hygroskopische Kristalle oder kristallinisches Pulver, die durch Sättigen von Kalziumkarbonat mit Chlorsäure erhalten werden. Kalziumchlorat wird hauptsächlich in der Feuerwerkerei gebraucht. Die wässerige Lösung mit Salzsäure erwärmt, färbt sich grüngelb und entwickelt Chlor.

Bei der Verwendung müssen dieselben Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden wie beim Kaliumchlorat (s. dieses).

† Calcium jodatum. Kalziumjodid. Jodkalzium.

Jodwasserstoffsaures Kalzium. Calcii Jodidum.

CaJ_2.

Weißgelbliches, in Wasser und Alkohol lösliches, lichtempfindliches Pulver. Man gewinnt es durch Neutralisation von Jodwasserstoffsäure mit Kalziumkarbonat.

Muß in gutschließenden Gefäßen vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Identitätsnachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Ammoniumoxalatlösung einen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich ist. Fügt man der Lösung etwas Chlorwasser und Chloroform zu, so färbt sich das Chloroform violett.

Anwendung. In der Photographie.

Calcium bromatum. Kalziumbromid. Bromkalzium. Bromwasserstoffsaures Kalzium. Calcii Bromidum.

$CaBr_2$.

Körnige, kristallinische Massen, die stark hygroskopisch sind und leicht zerfließen. In Wasser und Alkohol sehr leicht löslich.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Bromwasserstoffsäure mit Kalziumkarbonat und Eindampfen der Lösung.

Muß in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Anwendung. In der Photographie bei der Herstellung der Trockenplatten und lichtempfindlichen Papiere.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit Ammoniumoxalat einen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich ist. Fügt man der Lösung etwas Chlorwasser und Chloroform zu, so färbt sich das Chloroform rotgelb.

Cálcium fluoratum. Cálcium hydrofluóricum. Spathum fluoricum.

Flußspat. Fluorit. Fluorkalzium. Kalziumfluorid. Fluorwasserstoffsaures Kalzium. Spath Fusible. Flour Spar.

CaF_2.

Fluorkalzium kommt in der Natur teils derb, teils in durchsichtigen, würfelförmigen, entweder glasklaren oder blau, auch grün gefärbten Kristallen vor. Geringe Mengen finden sich im Schmelz der Zähne und Knochen. In Wasser und verdünnten Säuren ist F. fast unlöslich. Nach gelindem Erwärmen phosphoresziert es im Dunkeln. England, Norwegen, der Harz und das Erzgebirge liefern uns hauptsächlich F. Doch gewinnt man es auch künstlich durch Erwärmen eines Gemisches von Chlorkalzium- und Fluorammoniumlösung mit verdünnter Salzsäure. Gemahlen stellt F. ein feines weißes oder gelblichgraues Pulver dar.

Anwendung. Dient zum Ätzen des Glases, bezw. zur Darstellung der Fluorwasserstoffsäure (s. d.); in der Metallurgie als Zusatz beim Schmelzen der Erze, um leichtflüssige Schlacken zu erzielen, daher sein Name Flußspat. Ferner in der Emaillefabrikation.

Kohlenstoffverbindungen des Kalziums.

Calcium carburetum. Kalziumkarbid.

CaC_2.

Unter dem Namen Karbide versteht man Verbindungen der Metalle mit Kohlenstoff. Von diesen Verbindungen hat das Kalziumkarbid eine große Wichtigkeit erlangt, weil es das Ausgangsmaterial für die Darstellung des Azetylengases bildet.

Kalziumkarbid bildet eine graue, metallisch glänzende Masse, die, mit Wasser zusammengebracht, sofort in Azetylen (C_2H_2) und Kalziumoxydhydrat zerfällt.

$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$
Kalziumkarbid + Wasser = Kalziumoxydhydrat + Azetylen.

Die Darstellung des Kalziumkarbids geschieht in der Weise, daß man ein Gemisch von gebranntem Kalk und Kohle (Holzkohle, Koks, Steinkohlengrus oder auch Sägespäne) in eigens eingerichtete sog. elektrische Glühöfen bringt und durch sehr starken elektrischen Strom einer Erhitzung von über 2000° aussetzt. Die Masse schmilzt hierbei unter Bildung von Kalziumkarbid.

$$CaO + 3C = CaC_2 + CO$$
Ätzkalk + Kohle = Kalziumkarbid + Kohlenoxyd.

Da die Erzeugung so starker elektrischer Strömung einen enormen Kraftaufwand bedingt, hat man die Fabriken von Kalziumkarbid dort angelegt, wo riesige Wasserkräfte vorhanden sind, z. B. am Rheinfall bei Schaffhausen, am Niagarafall usw. Hierdurch ist es ermöglicht, daß der Preis des Karbids allmählich herabgegangen ist.

Bringt man Kalziumkarbid mit Wasser zusammen, so entwickelt sich das Azetylengas derart stürmisch, daß bei nicht genügender Vorsicht Explosionen entstehen können; es ist daher Regel, daß man allmählich Karbid in kleinen Mengen in größere Mengen von Wasser einbringt, niemals umgekehrt.

Das Azetylen ist gasförmig, sehr giftig und diejenige Kohlenwasserstoffverbindung, welche den höchsten Prozentsatz an Kohlenstoff enthält. Es verbrennt bei gewöhnlichem Luftzutritt mit leuchtender, aber stark rußender Flamme; erhöht man dagegen den Zufluß der Luft, so hört die Rußabscheidung auf und die Flamme wird blendendweiß und fast ebenso leuchtend wie elektrisches Bogenlicht. Gemische von Azetylengas und Luft sind ungemein explosiv. Der Geruch des Azetylengases ist äußerst unangenehm und wird meist dadurch noch verschlimmert, daß sich Spuren von Phosphor- und Schwefelwasserstoff in dem Gase befinden, entstanden durch Verunreinigungen des angewandten Kalks.

Das Kalziumkarbid hat seit Einführung der Azetylenlampen im Radfahrsport auch für den Drogisten eine Bedeutung erlangt. Außerdem wird es auch als Reinigungsmittel für Öle angewendet, um sie von Wasser und Schleimteilen zu befreien. Der Handel damit erfordert aber große Vorsicht und die Lagerung von Kalziumkarbid ist in sehr vielen Orten durch strenge polizeiliche Vorschriften geregelt.

Zu beachten ist ferner, daß der Staub von Kalziumkarbid in gefährlicher Weise auf die Schleimhäute einwirkt, dadurch bedingt, daß er durch die den Schleimhäuten anhaftende Feuchtigkeit sofort zersetzt wird und Kalziumoxydhydrat entsteht.

Wird über durch elektrischen Strom glühend gemachtes Kalziumkarbid Stickstoff bezw. möglichst sauerstofffrei gemachte Luft geleitet, so entsteht Kalziumzyanamid oder Kalkstickstoff, der sich in Wasser zersetzt und allmählich in Kalziumnitrat übergeht.

Schwefelverbindungen des Kalziums.

Cálcium sulfuratum. Calcium monosulfuratum. Calcaria sulfurata. Schwefelkalzium. Kalziumsulfid. Kalziummonosulfid.

CaS.

Weißgraues oder weißgelbes Pulver, das in trockener Luft geruchlos ist, in feuchter dagegen alsbald den Geruch nach Schwefelwasserstoff ausstößt. Von Wasser bedarf es 500 T. zu seiner Lösung; mit Säuren übergossen, entwickelt es reichlich Schwefelwasserstoff. Setzt man Schwefelkalzium CaS dem Sonnenlichte aus, so phosphoresziert es im Dunkeln mit grünlichem bis violettem Lichte.

Dargestellt wird es durch Glühen eines Gemenges von gefälltem Kalziumsulfat mit Kienruß, in mit Deckel versehenem Tiegel.

$$CaSO_4 + 4\,C = CaS + 4\,CO$$

Kalziumsulfat + Kohle = Schwefelkalzium + Kohlenoxyd.

Anwendung findet es äußerlich gegen Hautkrankheiten; es bildet einen Bestandteil der künstlichen Aachener Bäderseife. Ferner als Haarentfernungsmittel (Depilatorium); in der Keramik und zu leuchtenden Farben.

Sauerstoffsalze des Kalziums.

Calcium aceticum. Kalziumazetat. Essigsaurer Kalk. Holzessigsaurer Kalk.

$$Ca(C_2H_3O_2)_2 + H_2O \text{ oder } \begin{matrix} CH_3COO \\ CH_3COO \end{matrix}\rangle Ca + H_2O.$$

Das rohe Kalziumazetat wird durch Neutralisation des Holzessigs mit Ätzkalk gewonnen und als Holzkalk oder Weißkalk in der Färberei als Beize, zur Herstellung von Essigsäure und Essigessenz und anderer essigsaurer Salze gebraucht.

Das reine Kalziumazetat bildet weiße, an der Luft verwitternde, in Wasser leicht, in Alkohol nur schwierig lösliche Kristalle, die durch Neutralisation von verdünnter reiner Essigsäure mit Kalziumkarbonat erhalten werden.

Calcium carbónicum praecipitatum. Calcaria carbónica pura.

Gefällter kohlensaurer Kalk. Kalziumkarbonat. Kohlensaures Kalzium. Carbonate de chaux précipité. Calcii Carbonas praecipitatus.

$$CaCO_3.$$

Feines, reinweißes, ziemlich leichtes Pulver, aus mikroskopisch kleinen Kristallen bestehend. Geruch- und geschmacklos, in Wasser so gut wie unlöslich, schwer löslich in kohlensäurehaltigem Wasser, leicht löslich unter Aufbrausen dagegen in Essigsäure, Salzsäure usw. Mit Wasser geschüttelt und filtriert darf das Filtrat höchstens Spuren von Chlor und Natriumkarbonat enthalten. Dargestellt wird das Präparat in chemischen Fabriken als Nebenprodukt, durch Ausfällen aus der bei anderen Operationen entstandenen Chlorkalziumlösung durch Natriumkarbonat.

$$\begin{matrix} CaCl_2 & + & Na_2CO_3 & = & CaCO_3 & + & 2\,NaCl \\ \text{Chlorkalzium} & + & \text{Natriumkarbonat} & = & \text{Kalziumkarbonat} & + & \text{Chlornatrium.} \end{matrix}$$

Geschieht die Fällung warm, indem man die Lösungen kochendheiß zusammengießt, so sind die Kristalle gröber und das Pulver ist dann schwerer als bei kalter Fällung.

Anwendung. Innerlich zuweilen gegen zu starke Säurebildung in den Verdauungsorganen; vor allem zur Bereitung von Zahnpulvern, für die es das beste Material abgibt, da es, ohne die Glasur zu sehr anzugreifen, genügend hart ist, um mechanisch reinigend zu wirken.

Mehr oder minder reines Kalziumkarbonat kommt in der Natur in unendlich großen Massen vor. Erdig als Kreide (s. d.); derb als Kalkstein, kristallinisch als Marmor, als Kalkspat, Doppelspat usw. usw.

Calcium hypochlorosum. Calcaria hypochlorosa. Calcaria chlorata. Calcaria oxymuriatica. Chlorkalk.

Chlorure de chaux sec. Calx chlorinata.

Weißes oder schmutzigweißes, krümliges Pulver, an der Luft feucht werdend, alkalisch reagierend, von starkem, eigentümlichem, an Chlor erinnernden Geruch und zusammenziehendem, scharfem Geschmack. In Wasser ist es nur zum Teil löslich, es bleibt Kalziumhydroxyd zurück, vollständig dagegen unter Chlorgasentwicklung in verdünnter, kalter Salzsäure. Der Chlorkalk ist ein durchaus nicht gleichmäßig zusammengesetztes Präparat; er besteht aus wechselnden Mengen von Chlorkalzium $CaCl_2$, unterchlorigsaurem Kalzium (Kalziumhypochlorit) $Ca(ClO)_2$ und unzersetztem Ätzkalk (Kalziumoxyd) CaO oder Kalziumhydroxyd $Ca(OH)_2$, wobei das Kalziumhypochlorit an das Chlorkalzium gebunden ist, wahrscheinlich zu der Verbindung $Ca\begin{matrix}OCl\\Cl\end{matrix}$, indem aus frischem Chlorkalk das in Alkohol sonst lösliche Kalziumchlorid durch Alkohol nicht in Lösung erhalten wird.

Der Wert des Chlorkalks beziffert sich nach seinem Gehalt an wirksamem Chlor bezw. unterchloriger Säure, der zwischen 20—36% schwankt. Die Bestimmung dieses Chlorgehalts geschieht auf volumetrischem Wege durch die sog. Titriermethode, und zwar entweder, indem man die Menge des durch Chlor aus dem Jodkalium ausgeschiedenen Jods bestimmt, oder durch Überführung der arsenigen Säure in Arsensäure, oder der Eisenoxydulsalze in Oxydsalze durch die unterchlorige Säure. Der Chlorkalk wirkt vermöge seines Gehalts an unterchloriger Säure auf Pflanzenfarben bleichend, in vieler Beziehung ist er auch ein kräftiges Oxydationsmittel.

Seine Darstellung geschieht vielfach als Nebenfabrikation in den Sodafabriken nach Leblancschem System, um die kolossalen Quantitäten Salzsäure, die hierbei gewonnen werden, wenigstens zum Teil zu verwerten. Sie geschieht in der Weise, daß man trockenes Chlorgas auf dünne Schichten gebrannten und durch Besprengen mit Wasser zu Pulver zerfallenen Kalks leitet und die Kalkschicht öfter umschaufelt. Man hat hierbei darauf zu achten, daß die Temperatur nicht über 25° steigt, weil sonst höhere Oxydationsstufen des Chlors, namentlich die Chlorsäure, bezw. chlorsaures Kalzium $Ca(ClO_3)_2$ entstehen. Das Kalziumoxydhydrat nimmt das Chlorgas mit großer Begierde auf; die Umsetzung findet hierbei etwa in folgender Weise statt:

$$2\,Ca(OH)_2 + 4\,Cl = Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$$

Kalziumhydroxyd + Chlor = unterchlorigsaures Kalzium + Chlorkalzium + Wasser.

Vielfach soll in den Fabriken, nachdem die Sättigung vollendet ist, der fertige Chlorkalk noch mit weiterem Kalziumoxydhydrat gemengt, oder wie der technische Ausdruck lautet, verlängert oder gestreckt werden. Sofort nach der Fertigstellung muß die Ware in Fässer aus gut getrocknetem Holz gepackt werden.

Die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron A.-G. in Frankfurt a. M. stellt einen hochprozentigen Chlorkalk her, dessen Gehalt an wirk-

samem Chlor 80—90% entspricht. In Kalkmilch wird unter beständigem Umrühren so lange Chlor geleitet, bis der Kalk fast gesättigt ist. Die erhaltene Chlorkalklösung wird nach dem Filtrieren bei hoher Temperatur in besonderen Apparaten sehr schnell eingedampft. Es fällt dabei unterchlorigsaures Kalzium in kristallisiertem Zustande aus und wird von dem in Lösung verbleibenden Chlorkalzium getrennt. Dieser Chlorkalk hat außerdem den Vorteil, daß er nicht so leicht feucht wird, da er nur geringe Mengen Chlorkalzium enthält.

Die Herstellung des Chlorgases in den Fabriken geschieht auf verschiedene Weisen: 1. Indem man Salzsäure mit Braunstein erhitzt, hierbei resultieren Manganchlorür und Chlorgas; 2. dadurch, daß man ein Gemenge von Chlornatrium, Braunstein und Schwefelsäure miteinander erhitzt.

$$2\,NaCl + MnO_2 + 3\,H_2SO_4 = 2\,NaHSO_4$$
Chlornatrium + Mangansuperoxyd + Schwefelsäure = Natriumbisulfat
$$+ MnSO_4 + 2\,Cl + 2\,H_2O$$
+ Manganosulfat + Chlor + Wasser.

Beide Methoden. die sonst sehr einfach sind, haben den Übelstand, daß große Mengen von Manganchlorür oder Mangansulfat dabei abfallen, die erst durch ein ziemlich weitläufiges Regenerationsverfahren in Mangansuperoxyd (Braunstein) für die weitere Benutzung zurückgeführt werden müssen. Man ist daher 3. zu dem Verfahren des Engländers Deacon übergegangen, die Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) dadurch in ihre beiden Bestandteile zu zerlegen, daß man sie völlig trocken, bei einer Temperatur von etwa 400°, durch Tonröhren leitet, die mit Kupfervitriol getränkt sind. Hierbei tritt, wenn eine richtige Regulierung der Gasdurchströmung stattfindet, eine vollständige Zersetzung ein, ohne daß lästige Nebenprodukte zu beseitigen wären. Zu den eben angeführten Methoden der Chlorgewinnung gesellt sich noch ein 4. Verfahren, die Darstellung des Chlors auf elektrolytischem Wege (s. Artikel Ätznatron). Hierbei wird das Chlor durch Elektrolyse direkt aus dem Chlornatrium bezw. Chlorkalium abgeschieden und als Nebenprodukt Ätznatron bezw. Natriumkarbonat bezw. die entsprechenden Kaliumverbindungen gewonnen. Die Fabrikation, die von der Gesellschaft Griesheim-Elektron an verschiedenen Stellen Deutschlands in großartigem Maßstabe betrieben wird, hat es ermöglicht, daß Deutschland innerhalb weniger Jahre dahin gekommen ist, seinen Bedarf an Chlorkalk nicht nur durch die eigene Fabrikation zu decken, sondern auch einen bedeutenden Überschuß auszuführen.

Bei der Aufbewahrung ist der Chlorkalk vor Feuchtigkeit, Luft, Licht und Wärme möglichst zu schützen. Er zieht wegen seines Chlorkalziumgehalts begierig Feuchtigkeit an; solchen feucht gewordenen Chlorkalk zersetzt die Kohlensäure der Luft sehr leicht.

$$Ca(ClO)_2 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + 2\,HClO$$
Unterchlorigsaures Kalzium + Kohlendioxyd + Wasser = Kalziumkarbonat + Unterchlorige Säure.

Auch Licht und vor allem Wärme wirken zersetzend ein, es bildet sich Chlorkalzium und Sauerstoff wird frei:

$$Ca(ClO)_2 + CaCl_2 = 2\,CaCl_2 + 2\,O$$

Unterchlorigs. Kalzium + Chlorkalzium = Chlorkalzium + Sauerstoff.

Wenn eine solche Zersetzung begonnen hat, schreitet sie allmählich immer weiter fort, so daß sogar schon Explosionen noch nicht geöffneter Fässer vorgekommen sind. Der Chlorkalk wird überhaupt mit der Zeit immer schwächer an Wirkung, indem das unterchlorigsaure Kalzium sich nach und nach in Chlorkalzium und chlorsaures Kalzium $Ca(ClO_3)_2$ umwandelt. Der im Anbruch vorhandene Chlorkalk muß sich daher möglichst nach dem Konsum richten, damit er niemals alt wird. Eine weitere Vorsichtsmaßregel ist wegen der stark oxydierenden Eigenschaften der unterchlorigen Säure zu beachten; etwa verschütteter Chlorkalk darf nicht in die allgemeine Schmutzkiste geschüttet werden, namentlich, wenn sich darin mit Terpentinöl oder Fett getränkte Sägespäne oder Papiere befinden. Es kann durch solche Unvorsichtigkeit Feuer entstehen. Auch vor dem Einatmen des Staubes hat man sich möglichst zu schützen. Um den Chlorkalkgeruch, der den Händen ungemein lange anhaftet, zu entfernen, wäscht man diese am besten mit etwas Senfmehl und Wasser oder mit unterschwefligsaurem Natrium. Um Chlorkalk abgepackt vorrätig halten zu können, taucht man die fertiggemachten Packungen in eine Lösung von Kolophonium.

Anwendung. Der Chlorkalk findet technisch eine große Anwendung als kräftiges Bleichmittel teils für sich, teils umgewandelt als unterchlorigsaures Natrium oder Kalium (Fleckwasser, Eau de Javelle, Eau de Labarraque), indem man das unterchlorigsaure Kalziumsalz durch Kalium- oder Natriumkarbonat, auch durch Natriumsulfat, umsetzt; ferner in der Zeugdruckerei und endlich als bestes Desinfektionsmittel. In kleinen Mengen auch als Mittel gegen Frost.

Cálcium phosphóricum. Phosphorsaurer Kalk. Kalziumphosphat.

Sekundäres Kalziumphosphat oder Zweibasisch-Kalziumphosphat. Phosphate bicalcique. Calcii Phosphas.

$$Ca_2H_2(PO_4)_2 + 4\,H_2O \text{ oder } CaHPO_4 + 2\,H_2O.$$

Leichtes, weißes, kristallinisches, geschmack- und geruchloses Pulver; es ist in Wasser nur wenig löslich, in kalter Essigsäure schwer, in Salzsäure und Salpetersäure ohne Aufbrausen leicht löslich.

Es wird aus vollkommen reiner, eisenfreier Chlorkalziumlösung, die nach dem Deutschen Arzneibuch aus Marmor und verdünnter Salzsäure hergestellt wird, nach Ansäuerung mit Phosphorsäure durch Fällung mit zweibasischem phosphorsaurem Natrium dargestellt. Der entstandene Niederschlag wird gut ausgewaschen, um das entstandene Kochsalz zu entfernen, und getrocknet. Das erhaltene Salz ist zweibasisch Kalziumphosphat.

$$2\,CaCl_2 + 2\,(Na_2HPO_4 + 12\,H_2O) = (Ca_2H_2(PO_4)_2 + 4\,H_2O) + 4\,NaCl + 20\,H_2O$$

Chlorkalzium + Zweibasisch-Natriumphosphat = Zweibasisch-Kalziumphosphat + Chlornatrium + Wasser.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben, namentlich bei zahnenden und skrophulösen Kindern zur Förderung der Knochenbildung.

Identitätsnachweis. Die mit Hilfe von Salpetersäure hergestellte wässerige Lösung (1 : 20) des Kalziumphosphats gebe, mit Silbernitratlösung vermischt, nach vorsichtiger Neutralisierung mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit einen gelben, dagegen, mit verdünnter Essigsäure gekocht, mit Ammoniumoxalatlösung einen weißen Niederschlag. Mit Silbernitratlösung befeuchtet, werde Kalziumphosphat gelb, dies geschieht nicht, wenn es zuvor auf dem Platinblech längere Zeit geglüht war.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Wird 1 g Kalziumphosphat mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Laufe einer Stunde keine dunkle Färbung eintreten.

Die mit Hilfe von Salpetersäure hergestellte wässerige Lösung (1 + 19) darf weder durch Silbernitratlösung, noch durch Baryumnitratlösung innerhalb zwei Minuten mehr als opalisierend getrübt werden und muß, mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit versetzt, einen reinweißen Niederschlag von tertiärem Kalziumphosphat geben, der durch Schwefelwasserstoffwasser nicht dunkel gefärbt werden darf (Eisensalze). Ist Eisen zugegen, wird der Niederschlag grünlich ausfallen. Der Glühverlust betrage 25—26 von 100 Teilen.

Der rohe, phosphorsaure Kalk des Handels findet sich als Phosphorit oder wird durch Weißbrennen der Knochen gewonnen und ist neutrales oder dreibasisches oder tertiäres Kalziumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$; er wird in gemahlenem Zustand (Knochenmehl) als Dungmaterial angewandt, ist aber so gut wie unlöslich und wird deshalb für Düngezwecke meist durch Behandeln mit Schwefelsäure, durch Aufschließen in leichtlösliches Superphosphat übergeführt, das in der Hauptsache aus leichtlöslichem einbasischem oder zweifachsaurem Kalziumphosphat $CaH_4(PO_4)_2$ besteht.

$$\underset{\text{Dreibasisches Kalzium-phosphat}}{Ca_3(PO_4)_2} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{2\,H_2SO_4} = \underset{\text{einbasisches Kalzium-phosphat}}{CaH_4(PO_4)_2} + \underset{\text{Kalziumsulfat.}}{2\,CaSO_4}$$

Dieses einbasische oder zweifachsaure Kalziumphosphat Calcium phosphoricum acidum wird auch in reinem Zustande hergestellt durch Eindampfen einer Lösung von drei- oder zweibasischem Kalziumphosphat in Phosphorsäure. Es bildet farblose Kristallblättchen, die sich in reichlich Wasser lösen. Dieses reine Salz wird mit Natriumbikarbonat zusammen als Backpulver, Horsfordsches Backpulver, verwendet.

Das dreibasische Kalziumphosphat wird aber auch durch Ausfällen einer Lösung von Dreibasisch-Natriumphosphat mit Chlorkalzium und nachheriges Auswaschen des Niederschlages gewonnen.

$$\underset{\text{Dreibasisch-Natriumphosphat}}{2\,Na_3PO_4} + \underset{\text{Chlorkalzium}}{3\,CaCl_2} = \underset{\text{Dreibasisch-Kalziumphosphat}}{Ca_3(PO_4)_2} + \underset{\text{Chlornatrium.}}{6\,NaCl}$$

Futterkalk, sog. präzipitiertes Kalziumphosphat, besteht in der Hauptsache aus Zweibasisch Kalziumphosphat. Wird hergestellt durch Auflösen der Knochenasche oder des Phosphorits in Salzsäure und Neutralisieren der Lösung mit Kalkmilch. Der Niederschlag wird ausgewaschen und getrocknet.

Calcium hypophosphorosum. Calcaria hypophosphorosa.

Kalziumhypophosphit. Unterphosphorigsaures Kalzium. Hypophosphite de chaux. Calcii Hypophosphis.

$$Ca(H_2PO_2)_2 = 170{,}1.$$

Kleine, säulenförmige Kristalle oder weißes kristallinisches Pulver, löslich in 8 Teilen Wasser von 15°, in heißem Wasser nicht viel mehr löslich, unlöslich in Alkohol. Erhitzt zersetzt sich das Salz in Kalziumphosphat und selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff, wobei sich in dem kälteren Teile des Probierrohres gelber oder roter Phosphor niederschlägt.

Man stellt es her durch Erwärmen von feinverteiltem Phosphor, Kalziumhydroxyd und Wasser auf eine Temperatur von 30° bis 40° unter öfterem Umrühren und Ergänzen des Wassers, bis kein Phosphorwasserstoff mehr entsteht.

$$3\,Ca(OH)_2 + 8\,P + 6\,H_2O = 3\,Ca(H_2PO_2)_2 + 2\,PH_3$$

Kalzium-hydroxyd + Phosphor + Wasser = Kalziumhypophosphit + Phosphorwasserstoff.

Die Masse wird darauf mit Wasser verdünnt, die Flüssigkeit von dem Ungelösten durch Filtration getrennt, das mit in Lösung gegangene Kalziumhydroxyd durch Einleiten von Kohlendioxyd als Kalziumkarbonat ausgefällt und die abfiltrierte Flüssigkeit bei ganz gelinder Erwärmung anfänglich eingedampft und darauf bei gewöhnlicher Temperatur auskristallisiert.

Identitätsreaktion. Die wässerige Lösung gibt mit Ammoniumoxalat einen weißen Niederschlag, der in Essigsäure unlöslich ist. Silbernitrat ruft in der schwach mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung einen weißen Niederschlag hervor, der bald in braun bis schwarz übergeht.

Anwendung. Als Kräftigungsmittel zur Stärkung des Knochenbaues, in kleinen Mengen als Zusatz zur Lebertranemulsion. Größere Mengen wirken schädlich.

Calcium sulfúricum oder Gypsum. Kalziumsulfat. Schwefelsaures Kalzium. Schwefelsaurer Kalk. Gips. Gypse. Gyps.

$$CaSO_4 + 2\,H_2O.$$

Findet sich in großen Massen in der Natur vor als erdiger Gipsstein, sowie als sog. Fasergips in faserigen Massen, teils auch kristallinisch als Gipsspat, Marien- oder Frauenglas, Glacies Mariae (in diesem Falle 2 Mol. Kristallwasser enthaltend), dann körnig-kristallinisch,

durchscheinend, marmorähnlich (Alabaster); endlich als wasserfreier schwefelsaurer Kalk, sog. Anhydrit. Technisch verwendet wird vor allem der wasserhaltige, kristallinische Gips, den man durch Erhitzen in mit Rührwerk versehenen Pfannen oder in eisernen Trommeln oder in Backöfen auf 170° von den 2 Mol. Kristallwasser entweder vollständig oder, wie es meist geschieht, bis auf 7% = $^1/_2$ Mol. Wasser befreit (Modellgips, Stuckgips, Calcium sulfuricum ustum, Calcaria sulfurica usta, gebrannter Gips). Dieses ausgetriebene Wasser nimmt der gebrannte, gepulverte und mit Wasser angemengte Gips leicht wieder auf und die vorher breiige Mischung erhärtet dadurch zu einer festen Masse. Hierauf beruht seine große technische Wichtigkeit zur Herstellung von Formen, Figuren, Kitten, Gipsverbänden usw. usw. Der beste Gips ist der Alabastergips. Will man das Erhärten verlangsamen, um eine größere Festigkeit der Masse zu erlangen, fügt man etwas Leimwasser hinzu. Der fertige Gipsguß erhält durch Imprägnieren mit Paraffin eine größere Widerstandskraft. Gebrannter Gips muß in gutgeschlossenen Gefäßen und an trocknem Ort aufbewahrt werden, da er sonst leicht die Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugt und dadurch unbrauchbar wird. Ebenso ist dies der Fall, wenn der Gips beim Brennen zu stark, auf etwa 300° bis 400°, erhitzt (totgebrannt) wird, weil er dadurch die Fähigkeit verliert, das ausgetriebene Wasser wieder leicht zu binden. Außer dem natürlich vorkommenden Gips ist noch gefälltes Kalziumsulfat unter der Bezeichnung Annalin, präzipitiertes Kalziumsulfat im Handel. Es wird hergestellt durch Ausfällen einer Kalziumchloridlösung mit Natriumsulfat, Auswaschen des Niederschlages und Trocknen bei einer nicht höheren Temperatur als 30°. Dieser Gips findet Verwendung in der Papierfabrikation und als Streckmittel für spezifisch leichte weiße Farben.

Cálcium sulfurósum. Schwefligsaurer Kalk. Kalziumsulfit.

Schwefligsaures Kalzium.

$$CaSO_3 + 2\,H_2O.$$

Der schwefligsaure Kalk kommt teils in Pulverform, als neutrales Salz, als Kalziumsulfit, teils als sogenannter doppeltschwefligsaurer Kalk, Kalziumbisulfit, saures schwefligsaures Kalzium, Calcium bisulfurosum, in flüssiger Form, in wässeriger schwefliger Säure gelöst in den Handel. Das Kalziumbisulfit wird hergestellt durch Einleiten von schwefliger Säure in Kalkmilch bis zur Übersättigung. Die Lösung wird dann in einer Stärke von 5°—10° Bé. und zwar in Fässern oder Ballons in den Handel gebracht. Das trockne Kalziumsulfit stellt man dadurch her, daß man Schwefligsäureanhydrid (SO_2) über pulverförmiges Kalziumhydroxyd leitet, unter öfterem Umrühren der Masse. Kalziumsulfit bezw. Bisulfit wird in der Technik in gleicher Weise wie die schweflige Säure angewandt, vielfach z. B. zum Spülen der Fässer in den Bierbrauereien, in der Bleicherei, um das Chlor zu entfernen, in der Papierfabrikation und Strohbleiche. Aus dem trockenen

Kalziumsulfit muß die schweflige Säure jedoch erst durch Salzsäure frei gemacht werden.

Baryum. Baryum. Ba 137,37. Zweiwertig.

Baryum findet sich in der Natur namentlich als Witherit $BaCO_3$, *Baryum carbonicum*, und als Schwerspat *Baryum sulfuricum* $BaSO_4$. Man stellt es her durch elektrolytische Zerlegung von geschmolzenem Chlorbaryum. Es ist ein silberweißes Metall, spez. Gew. 3,75. Seine Verbindungen sind durch hohes spez. Gewicht ausgezeichnet. Die in Wasser oder verdünnten Säuren löslichen Salze sind giftig.

Identitätsnachweis. Baryumsalzlösungen geben mit Schwefelsäure oder schwefelsauren Salzen einen weißen Niederschlag, der in allen verdünnten Säuren und Ätzalkalien unlöslich ist. Die nicht leuchtende Flamme wird durch lösliche Baryumsalze gelblichgrün. Kaliumchromat und Kaliumdichromat fällen aus Baryumsalzlösungen gelbes Baryumchromat $BaCrO_4$, das zum Unterschiede von Bleichromat in Natronlauge nicht löslich ist.

Sauerstoffverbindungen des Baryums.

†Báryum oxydátum. Barýta caústica. Baryumoxyd, auch Ätzbaryt.

BaO.

Kommt in verschieden reinem Zustand in den Handel, als weißes oder graues Pulver, das mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft anzieht. Mit Wasser angefeuchtet, erhitzt es sich (wie gebrannter Kalk) und wird dadurch zu Baryumoxydhydrat ($Ba(OH)_2$). Es wird dargestellt durch Glühen eines Gemisches von Baryumnitrat und Baryumkarbonat mit Kohlenpulver und dient in der Analyse und zur Darstellung des Barytwassers, in der Technik zur Herstellung von Milchglas. Giftig!

$Ba(NO_3)_2$	+	$BaCO_3$	+	$2C$	=	$2BaO$	+	$2NO_2$	+	$3CO$
Baryumnitrat	+	Baryum-karbonat	+	Kohle	=	Baryum-oxyd	+	Stickstoff-dioxyd	+	Kohlen-oxyd.

†Báryum hyperoxydatum. Báryum peroxydatum.

Baryumsuperoxyd. Baryumhyperoxyd. Baryumperoxyd.

BaO_2.

Das Baryumsuperoxyd wird in großen Mengen dargestellt zur Bereitung des Wasserstoffsuperoxyds und des Sauerstoffs. Außerdem findet es Verwendung als Bleichmittel, z. B. von Knochenteilen (Geweihbleiche) und Stroh. In reinem Zustand läßt es sich herstellen, indem man Baryumoxyd in einer Röhre bis zum Rotglühen erhitzt und trockenen Sauerstoff darüber leitet. Es bildet ein weißlichgraues, in kaltem Wasser schwer lösliches Pulver, in kochendem Wasser zerfällt es in Baryumoxyd und Sauerstoff. Mit Wasser zu einem dünnen Brei an-

gerührt und einige Stunden stehengelassen, wird auf allmählichen Zusatz von starker Ferrizyankaliumlösung ebenfalls Sauerstoff frei.

$$BaO_2 + 2\,K_3Fe(CN)_6 = K_6Ba(Fe[CN]_6)_2 + 2\,O$$

Baryumsuperoxyd + Ferrizyankalium = Ferrozyankalium-baryum + Sauerstoff.

In sehr verdünnter Salzsäure löst es sich unter Bildung von Chlorbaryum und Wasserstoffsuperoxyd.

Haloidverbindungen des Baryums.

†Báryum chloratum. Baryum hydrochloricum. Barýta muriatica.

Chlorbaryum. Baryumchlorid. Chlorure de Baryum. Chloride of Barium.

$$BaCl_2 + 2\,H_2O = 244{,}32.$$

Geruchlose, luftbeständige, farblose, tafelförmige Kristalle oder glänzende Schuppen; der Geschmack ist bitter, salzig. Löslich in $2^1/_2$ T. kaltem, sowie in $1^1/_2$ T. kochendem Wasser. Erhitzt, verliert das Chlorbaryum zuerst das Kristallwasser und schmilzt zuletzt beim Glühen. Es wird dargestellt durch Sättigung verdünnter Salzsäure mit Witherit (s. Art. Baryum carbonicum). Giftig!

Anwendung findet es vor allem in der Analyse als wichtigstes Reagens auf Schwefelsäure, ferner als Mittel gegen Kesselstein, zur Herstellung von Barytgetreide als Gift für Mäuse, des künstlich hergestellten Schwerspats, Blanc fixe und anderer Baryumpräparate. Weiter auch in der Färberei und Druckerei.

Identitätsnachweis. Chlorbaryum gibt, selbst in verdünnter Lösung, mit Schwefelsäure einen weißen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag. Ferner mit Silbernitratlösung versetzt, einen weißen, käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag.

†Baryum sulfuratum. Baryumsulfid. Schwefelbaryum.

$$BaS$$

Grauweißes oder rötlichweißes Pulver. Mit Wasser bildet es Baryumhydroxyd und Baryumsulfhydrat.

$$2\,BaS + 2\,H_2O = Ba(OH)_2 + Ba(HS)_2$$

Baryumsulfid + Wasser = Baryumhydroxyd + Baryumsulfhydrat.

Dem Sonnenlicht oder Magnesiumlicht ausgesetzt, phosphoresziert es im Dunkeln. Wird dargestellt durch Glühen eines Gemisches von 100 Teilen Schwerspat, 25 Teilen Steinkohle und 12 Teilen Roggenmehl in einem bedeckten hessischen Tiegel.

Anwendung. Zur Herstellung von Leuchtfarben. Ferner als Bologneser Leuchtsteine, die man erhält durch Glühen von 5 Teilen Baryumsulfat und 1 Teil Holzkohle unter Luftabschluß. Zur Herstellung von Schwefelwasserstoff. Als Haarentfernungsmittel, als kosmetisches Mittel darf es nach der neuesten Rechtsprechung nicht verwendet werden.

Sauerstoffsalze des Baryums.

†Baryum carbonicum. Barýta carbónica.

Kohlensaures Baryum. Baryumkarbonat. Kohlensaurer Baryt. Carbonate de Baryum. Carbonate of Barium.

$BaCO_3$.

Weißes, geruch- und geschmackloses Pulver, das erst im Knallgasgebläse Kohlensäureanhydrid abgibt, erst in 15000 T. Wasser löslich; leicht dagegen löst es sich unter Aufbrausen in verdünnten Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure. Es kommt entweder künstlich dargestellt in den Handel als Ausfällungsprodukt löslicher Baryumsalze mittels Karbonaten, oder als Mineral (Witherit) in ganzem oder gemahlenem Zustande. Letzteres ist das Material zur Herstellung aller übrigen Baryumsalze.

$$BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3 + 2\,NaCl$$

Chlorbaryum + Natriumkarbonat = Baryumkarbonat + Chlornatrium.

Anwendung findet das Baryumkarbonat als Gift für Ratten und Mäuse; in der Keramik dient es ferner als Ausgangsmittel für andere Baryumsalze. Es wirkt wie alle Baryumsalze (Baryumsulfat ausgenommen) giftig, weil es im Magen durch dessen Säure in Lösung kommt.

†Baryum chloricum. Baryta chlorica.

Baryumchlorat. Chlorsaures Baryum. Chlorsaurer Baryt. Chlorate de Baryum. Chlorate of Baryta.

$Ba(ClO_3)_2 + H_2O$.

Farblose, in 3 bis 4 Teilen Wasser lösliche Kristalle. Es wird dargestellt durch Umsetzung einer heißgesättigten Lösung von Kalziumchlorat mit einer heißgesättigten Lösung von Chlorbaryum. Mit Salzsäure übergossen tritt Chlorentwicklung ein. Giftig.

$$Ca(ClO_3)_2 + BaCl_2 = Ba(ClO_3)_2 + CaCl_2$$

Kalziumchlorat + Chlorbaryum = Baryumchlorat + Chlorkalzium.

Anwendung. Hauptsächlich in der Feuerwerkerei. Doch sind genau dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten, wie beim Kaliumchlorat. Ferner in der Färberei und Druckerei.

†Baryum nítricum. Baryta nitrica.

Baryumnitrat. Salpetersaurer Baryt. Salpetersaures Baryum. Azotate de Baryte. Nitrate of Baryta.

$Ba(NO_3)_2$.

Farblose, luftbeständige Kristalle, löslich in 12 T. kaltem, $3^1/_2$ T. kochendem Wasser, unlöslich in Alkohol. Dargestellt wird es durch Sättigung verdünnter Salpetersäure mit Witherit, Filtrieren und Kristallisieren. Oder dadurch, daß man heißgesättigte Lösungen von Chlorbaryum und Natriumnitrat zusammenbringt. Es scheidet sich das Baryumnitrat als kristallinisches Pulver aus und wird durch Umkristallisation gereinigt.

Anwendung findet es in der Analyse und in der Feuerwerkerei zur Darstellung grüner Flammen. Giftig!

Ferner in der Druckerei und in der Keramik.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag von Baryumsulfat.

Báryum sulfuricum. Barýta sulfúrica.

Baryumsulfat. Schwefelsaures Baryum. Schwefelsaurer Baryt. Blanc fixe. Schwerspat. Sulfate de Baryum. Sulfate of Barium.

$BaSO_4$.

Der schwefelsaure Baryt kommt in der Natur in großen Lagern, z. B. in Thüringen in kristallinischer Form vor. Das Mineral wird Schwerspat genannt und aufs feinste gemahlen und geschlämmt in großen Massen in den Handel gebracht. Der Schwerspat bildet dann ein reinweißes Pulver, das für sich allerdings nicht als Malerfarbe zu benutzen ist, da es so gut wie gar keine Deckkraft besitzt; mit anderen Farben vermengt ist Schwerspat dagegen das beliebteste Material zur Herstellung billiger Farbenmischungen. Vielfach dient er auch zur Verfälschung des gepulverten Bleiweißes (s. d.), sowie als Füllmaterial für Papiere. Auch das künstlich dargestellte Baryumsulfat kommt in großen Mengen in den Handel. Es wird teils als Nebenprodukt bei manchen chemischen Operationen gewonnen, teils aus Witherit oder natürlichem Schwerspat hergestellt. Den Witherit (natürliches Baryumkarbonat) setzt man jedoch nicht direkt mit Schwefelsäure um, weil er hierbei, wenn nicht staubfein gemahlen, zum größten Teil unzersetzt bleiben würde, indem er sich sofort mit einer Schicht von in verdünnten Säuren unlöslichem Schwerspat überziehen würde. Man führt den Witherit durch Sättigen mit Salzsäure zuerst in Chlorbaryum über und setzt dieses dann durch Schwefelsäure oder Natriumsulfat um in Baryumsulfat und Chlornatrium. Verarbeitet man natürlichen Schwerspat, so wird er zuerst durch Glühen mit Kohle in Schwefelbaryum verwandelt, dieses durch Salzsäure in Chlorbaryum und letzteres, wie bei Verarbeitung des Witherits durch verdünnte Schwefelsäure oder Natriumsulfat in Baryumsulfat. Das künstlich hergestellte Baryumsulfat kommt unter verschiedenen Namen in den Handel, z. B. Permanentweiß, Blanc fixe, Barytweiß, Mineralweiß, Neuweiß, Schneeweiß, wenn im feuchten Zustand, worin man es vielfach läßt, weil es dadurch eine größere Deckkraft haben soll, als Blanc fixe en pâte. Es findet als völlig unschädliche Farbe zum Bemalen von Kinderspielzeug und in der Tapeten- und Zeugdruckerei vielfach Verwendung. Neuerdings wird es für photographische Aufnahmen mit Röntgenstrahlen auch innerlich angewendet. Unschädlich ist es jedoch nur, wenn es kein Chlorbaryum und kein kohlensaures Baryum mehr enthält. Hierauf ist ganz besonders zu achten. Das reine Baryumsulfat ist nicht nur in Wasser, sondern auch in verdünnten Säuren vollständig unlöslich, nur konzentrierte Schwefelsäure löst es etwas auf.

Strontium. Strontium.

Sr = 87,63. Zweiwertig.

Strontium findet sich in der Natur als Strontiumsulfat $SrSO_4$ (Zoelestin) und als Strontiumkarbonat (Strontianit). Wird gewonnen aus dem Chlorstrontium durch elektrischen Strom. Es ist ein silberweißes bis gelbes, dehnbares Metall, spez. Gew. 2,5. Die Salze des Strontiums sind denen des Baryums ähnlich. Durch Kaliumdichromat aber tritt keine Fällung ein, bei Anwendung von Kaliumchromat bildet sich ein gelber Niederschlag von Strontiumchromat $SrCrO_4$ erst nach längerer Zeit.

Identitätsnachweis. Strontiumsalze färben die nicht leuchtende Flamme rot und geben mit Schwefelsäure einen weißen Niederschlag, der sich in sehr verdünnten Lösungen erst nach einiger Zeit bildet.

Sauerstoffverbindungen des Strontiums.

Strontium oxydatum hydratum. Strontium hydricum. Strontium causticum.

Strontiumhydroxyd. Strontiumoxydhydrat.

$Sr(OH)_2 + 8\,H_2O$.

Große, farblose, durchsichtige Kristalle, die in Wasser schwer löslich sind, es lösen sich bei 15 ° etwa 1,5 Teile in 100 Teilen.

Strontiumoxydhydrat wird hergestellt durch Glühen von Strontianit in Kalkbrennöfen und Behandeln des entstandenen Strontiumoxyds mit Wasser.

Anwendung. In großen Mengen in der Zuckerindustrie bei der Entzuckerung der Melasse. In der Färberei und Druckerei.

Muß in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden, da es begierig Kohlensäure aufnimmt.

Haloidverbindungen des Strontiums.

Stróntium chlorátum. Strontiumchlorid. Chlorstrontium.

Chlorure de strontiane. Chloride of Strontium.

$SrCl_2 + 6\,H_2O$.

Farblose, nadelförmige Kristalle, in nicht ganz reinem Zustand gewöhnlich etwas feucht; leicht löslich in Wasser und in Weingeist. Es wird dargestellt durch Auflösen von Strontiumkarbonat in Salzsäure und Abdampfen bis zur Kristallisation. Muß trocken in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Anwendung findet es in der Mineralwasserfabrikation und zur Erzeugung einer schön rot gefärbten Weingeistflamme.

Die Strontiumsalze unterliegen nicht den Bestimmungen des Giftgesetzes.

Das Strontiumchlorid darf nicht mit dem Strontiumchlorat, chlorsaurem Strontium, Strontium chloricum $Sr(ClO_3)_2 + 5\,H_2O$

verwechselt werden. Ein in Wasser leicht lösliches, kristallinisches Pulver, das in der Feuerwerkerei gebraucht wird. Es sind jedoch dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten wie beim Kaliumchlorat (s. dieses). Die Lösung mit Salzsäure erwärmt entwickelt Chlorgas.

† Strontium jodatum. Strontiumjodid. Jodstrontium.

SrJ_2.

Gelbes, sehr leicht zerfließendes, kaum kristallinisches Pulver, das in Wasser leicht löslich ist, ebenfalls in Alkohol. Da es lichtempfindlich ist, muß es vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Jodwasserstoffsäure mit Strontiumkarbonat.

Anwendung. In der Photographie.

Strontium bromatum. Strontiumbromid. Bromstrontium.

$SrBr_2 + 6\,H_2O$.

Lange, farblose, säulenförmige Kristalle, die sehr hygroskopisch und in Wasser und Weingeist leicht löslich sind. Auf 120° erhitzt, geben sie das Kristallwasser ab und Strontium bromatum anhydricum bleibt als weißes Pulver zurück.

Wird dargestellt durch Neutralisation von Strontiumkarbonat mit Bromwasserstoffsäure.

Anwendung. Medizinisch gegen Epilepsie und Nierenleiden, vor allem aber in der Photographie.

Muß trocken in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Strontium sulfuratum. Strontiumsulfid. Schwefelstrontium. Einfach Schwefelstrontium.

SrS.

Ein graues oder rötlichgraues Pulver, das durch Wasser in Strontiumsulfhydrat übergeht. Dem Sonnenlicht oder Magnesiumlicht ausgesetzt, phosphoresziert es im Dunkeln. Nimmt begierig Kohlensäure aus der Luft auf, muß deshalb in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Wird dargestellt durch Glühen von Strontiumsulfat und Kohle in bedecktem hessischem Tiegel.

Anwendung. Zur Herstellung von Leuchtfarben. Ferner als Haarentfernungsmittel (Depilatorium).

Sauerstoffsalze des Strontiums.

Stróntium carbónicum. Strontiana carbónica.

Strontiumkarbonat. Kohlensaures Strontium. Carbonate de strontiane. Carbonat of Strontium.

$SrCO_3$.

Das Strontiumkarbonat kommt in der Natur in kristallinischem Zustand als sog. Strontianit vor. Es bildet weiße, stenglige Kristallanhäufungen, die in gemahlenem Zustand einen großen Handelsartikel

bilden. Es findet außer zur Darstellung der anderen Strontiumpräparate, eine große Verwendung in der Zuckerindustrie, bei der es in Strontiumhydroxyd übergeführt zur Entzuckerung der Melasse dient. Ferner in der Glasfabrikation. Um für den chemischen Gebrauch ein absolut reines Präparat zu erhalten, wird es zuerst in Salzsäure gelöst, dann durch Natriumkarbonat wieder ausgefällt. Es bildet dann ein reinweißes, geruch- und geschmackloses Pulver, das in Wasser völlig unlöslich ist.

Stróntium nítricum. Strontiana nítrica.

Strontiumnitrat. Salpetersaures Strontium.

Azotate de strontiane. Strontii Nitras.

$Sr(NO_3)_2$.

Es bildet farblose, durchsichtige und luftbeständige Kristalle; ist löslich in 5 T. kaltem und in 2 T. kochendem Wasser, etwas löslich in verdünntem, gar nicht in wasserfreiem Weingeist. Wird dargestellt durch Auflösen von Strontiumkarbonat in Salpetersäure und Abdampfen bis zur Kristallisation. Es muß stets aus heißen Lösungen kristallisiert werden, weil sonst, ebenso wie aus verdünnten Lösungen, das Salz nicht wasserfrei, sondern mit 4—5 Mol. Kristallwasser anschießt. Diese Kristalle verwittern an der Luft und sind zu Feuerwerkskörpern nicht verwendbar.

Anwendung. In der Feuerwerkerei zur Erzeugung roter Flammen.

Stróntium sulfuricum. Strontiumsulfat. Schwefelsaures Strontium.

Sulfate de Strontiane. Sulfat of Strontium.

$SrSO_4$.

Dieses Salz findet sich in der Natur, gleich dem Schwerspat, häufig in sehr schönen, durchsichtigen Kristallen, die zuweilen eine blaue Färbung haben, daher der Name Zölestin. Oder man fällt es aus Strontiumverbindungen durch verdünnte Schwefelsäure oder lösliche Sulfate aus. In Wasser ist es äußerst schwer löslich, es bedarf zur Lösung etwa 7000 Teile. Ebenfalls ist es in verdünnten Säuren sehr schwer löslich. Es findet für sich keine Verwendung, dient aber neben dem Strontianit zur Herstellung der anderen Strontiumpräparate. Zu diesem Zweck wird es zuerst durch Glühen mit Kohle zu Schwefelstrontium verwandelt. Die Hauptfundstätte des Minerals ist Sizilien, das sehr reine, farblose Kristalle liefert.

Radium.

Ra = 226,4.

Kommt mit Baryum zusammen in der Uranpechblende, dem Uranpechharz vor, das besonders in Joachimstal in Böhmen, auch in Sachsen und andern Orten gegraben wird. Bei der Verarbeitung der Uranpech-

blende auf Uransalze verbleibt in den Rückständen Baryum-Radiumsulfat. Die Doppelverbindung wird zunächst in Baryum-Radiumkarbonat, darauf in Baryum-Radiumchlorid oder -bromid übergeführt, und das Radium von dem Baryum durch häufige Kristallisation getrennt. 10000 kg Uranpechblende sollen 0,2 g Radiumsalz liefern. Die Radiumsalze werden allmählich aber fortdauernd zersetzt; anfangs farblos, gehen sie in gelb, rosa, schließlich in dunkelbraun über, doch wird die Lebensdauer der Radiumverbindung auf über 200 Jahre berechnet. Bei dieser mit großer Wärmeentwicklung verbundenen Zersetzung strömt ein gasförmiger Körper, Emanation genannt aus und zugleich damit werden verschiedene Strahlen entsendet, die je nach ihrem Durchdringungsvermögen als Alpha-, Beta- und Gammastrahlen bezeichnet werden, als Becquerelsche Strahlen, da B. diese Strahlen im Jahre 1896 zuerst wahrnahm. An und für sich dem Auge nicht unmittelbar sichtbar, bringen sie phosphoreszierende Stoffe wie Zinkblende oder Baryumplatinzyanür zum Leuchten. Sie wirken auf eine durch lichtdichtes schwarzes Papier geschützte photographische Platte zersetzend ein, zersetzen z. B. auch eine Jodoformbenzollösung, die sich in einem lichtdichten Pappbehälter befindet, binnen kaum einer Viertelstunde. Pflanzen sterben durch die Strahlen ab, ebenso Mikroorganismen und kleinere Tiere. Auf der Haut des Menschen werden Entzündungen hervorgerufen, das Auge wird stark geschädigt. Die Gammastrahlen durchdringen noch Eisenplatten von fast 20 cm Stärke.

Die Emanation ist in Wasser löslich und entwickelt beständig Wasserstoff und Sauerstoff, die anderseits wieder zu Wasser verbunden werden. Nach Ramsay entwickelt 1 ccm Emanation 3 Millionen mal so viel Wärme als 1 ccm Knallgas. Nach demselben wandelt sich die Radiumemanation in ein anderes Element, in Helium um. Kommt die Emanation mit Wasser zusammen, so entsteht ein anderes Element, das Neon, und sind Silbersalze oder Kupfersalze zugegen, ein drittes Element, das Argon. Auch soll bei Einwirkung der Emanation auf Kupfersulfatlösung die Entstehung von Natrium und Lithium beobachtet worden sein, und so wäre die Emanation als ein Faktor anzusehen, der für den Zusammenhang der Elemente in Betracht käme.

Und dies um so mehr, als auch Stoffe, die in die Nähe eines Radiumsalzes oder der Emanation kommen, vorübergehend dieselben Erscheinungen zeigen, radioaktiv werden infolge induzierter Radioaktivität.

Manche Heilquellen zeigen Radioaktivität, z. B. Wiesbaden und Fango.

Medizinisch wendet man die Radiumemanation an gegen tuberkulöse und krebsartige äußere Leiden. Die radioaktiven Heilquellen gegen verschiedene. z. B. gichtische Krankheiten.

In der Uranpechblende sind außer Radium noch andere Elemente mit dem Radium ähnlichen Eigenschaften gefunden worden, die man Aktinium, Polonium und Radiothor genannt hat.

(Mesothorium siehe Thorium.)

Gruppe des Magnesiums.

Hierzu gehören die zweiwertigen Elemente Beryllium, Magnesium, Zink und Kadmium. Die beiden ersten haben noch ein niedrigeres Atomgewicht und niedrigeres spezifisches Gewicht, neigen sich mehr zu der vorigen Gruppe, den Erdalkalimetallen zu, während Zink und Kadmium mehr den Schwermetallen ähneln.

Beryllium.

Be = 9,1. Zweiwertig.

Kommt nur in Verbindungen vor, z. B. im Beryll (Aluminium-Berylliumsilikat) oder im Smaragd (durch Chromoxyd grün gefärbter Beryll), im Phenakit (Berylliumsilikat), im Chrysoberyll (Aluminium-Berylliumoxyd). Das Beryllium wird durch Elektrolyse des Beryllchlorids hergestellt. Es ist ein weißes, silberglänzendes, an der Luft unveränderliches Metall. Spez. Gew. 1,85. Die Salze schmecken süß. Man hat deshalb dem Beryllium auch die Bezeichungen Glycium oder Glycinium gegeben.

Die Verbindungen wie Berylliumoxyd BeO, Berylliumchlorid $BeCl_2$ und Berylliumsulfat $BeSO_4$ haben für den Handel noch gar keine Bedeutung.

Magnésium. Magnesium.

Mg 24,32. Zweiwertig.

Findet sich nicht metallisch in der Natur, aber in großen Mengen als kohlensaures Magnesium (Magnesit), als Magnesiumkalziumkarbonat im Dolomit, im Karnallit, Kieserit und Kainit der Staßfurter Werke, im Meerschaum, Talk usw.

Weißes, in trockener Luft unveränderliches Metall, das sich in feuchter Luft ein wenig oxydiert unter Bildung von Magnesiumhydroxyd; es ist hämmerbar und dehnbar, sehr leicht, von nur 1,743 spez. Gew. In kaltem Wasser bleibt es unverändert, in siedendem oxydiert es sich unter Wasserzersetzung und Abscheidung von Wasserstoffgas. Im luftleeren Raum läßt es sich schmelzen, an der Luft erhitzt, verdampft es zuletzt und die Dämpfe verbrennen unter Entwicklung eines intensiv weißen Lichts zu Magnesiumoxyd. In verdünnten Säuren löst es sich unter Wasserstoffentwicklung auf. Seine Darstellung war früher sehr kostspielig, da man es nur durch metallisches Natrium in der Glühhitze aus seinen Verbindungen abscheiden konnte. Heute gewinnt man es auf elektrolytischem Wege aus dem geschmolzenen Chlormagnesium des Karnallits ($MgCl_2 + KCl + 6H_2O$). Es kommt in zwei Formen in den Handel, entweder als Draht bezw. Band zum Brennen in der sog. Magnesiumlampe oder in Pulverform. Das Pulver dient namentlich als Zusatz zu Feuerwerkskörpern, bei denen schon eine Beimischung von 2% genügt, um den Flammen eine intensive Helligkeit zu geben. Reines Magnesiumlicht hat fast eine gleiche Stärke wie das elektrische

und verändert die Farben nicht, so daß photographische Aufnahmen dabei möglich sind.

Identitätsnachweis. Aus Magnesiumsalzlösungen fällt phosphorsaures Natrium in ammoniakhaltiger Flüssigkeit einen weißen Niederschlag. Schwefelwasserstoff fällt Magnesiumsalze nicht aus.

Sauerstoffverbindungen des Magnesiums.

Magnésium oxydátum. Magnésia usta oder calcináta.

Magnesiumoxyd. Gebrannte Magnesia. Talkerde. Bittererde. Magnésie calcinée. Magnesia levis.

$MgO = 40{,}32$.

Leichtes, weißes, feines Pulver; geruchlos, von erdigem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, leicht dagegen in verdünnten Mineralsäuren; die Lösung muß klar sein und ohne Aufbrausen erfolgen. Mit 10 T. Wasser angerührt, wird die Masse nach 1—2 Tagen zu einer Gallerte von Magnesiumoxydhydrat, Magnesia hydrica.

Wird bereitet, indem in einem bedeckten Tiegel Magnesiumkarbonat in Stücken solange vorsichtig geglüht wird, bis eine herausgenommene Probe, nach dem Erkalten in Wasser angerührt, mit verdünnter Säure keine Kohlensäureentwicklung mehr zeigt.

Anwendung in gleicher Weise wie das Magnesiumkarbonat gegen Magensäure, Sodbrennen und in größeren Gaben als gelindes Abführmittel. Ferner als Gegenmittel bei Vergiftung mit Säuren.

Magnesiumoxyd muß in gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da es sonst Kohlensäure aus der Luft anzieht.

Außer dieser leichten gebrannten Magnesia kommt noch eine schwerere Sorte, die in England gebräuchlich ist, in den Handel Magnesia usta ponderosa. Sie ist blendendweiß, fast glänzend, und wird aus dem dortigen schweren Magnesiumkarbonat bereitet.

Identitätsnachweis. Magnesiumoxyd ist in verdünnter Schwefelsäure klar löslich; die klare Lösung muß, nach Zusatz von Ammoniumchloridlösung und überschüssiger Ammoniakflüssigkeit, mit Natriumphosphatlösung einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Ammonium-Magnesiumphosphat $(NH_4)MgPO_4 + 6H_2O$ geben.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. 0,8 g gebrannte Magnesia werden mit 50 ccm heißem, frisch abgekochtem Wasser zum Sieden erhitzt, und die Flüssigkeit heiß abfiltriert. Das Filtrat darf nur schwach alkalisch reagieren und beim Verdampfen nur 0,01 g Rückstand hinterlassen. Die rückständige, mit Wasser gemischte Magnesia, in 5 ccm verdünnte Essigsäure gegossen, muß eine Flüssigkeit geben, in der sich bei der Auflösung nur vereinzelte Gasbläschen zeigen. (Prüfung auf Kohlensäure.) 0,2 g mit 20 ccm Wasser geschüttelt, sollen ein Filtrat liefern, das durch Ammoniumoxalatlösung innerhalb 5 Minuten nicht mehr als opalisierend getrübt werden darf. (Prüfung auf Kalk.)

Die durch verdünnte Essigsäure erhaltene Lösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden. Auf Zusatz von Baryumnitratlösung und nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitratlösung darf sich die Lösung innerhalb 5 Minuten nur opalisierend trüben.

10 ccm einer mit Hilfe von verdünnter Salzsäure bereiteten wässerigen Lösung (1 + 19) dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden. (Eisen.)

Magnesium peroxydatum. Magnesium superoxydatum. Magnesiumsuperoxyd. Magnesiumperhydrol.

MgO_2.

Kommt nicht rein in den Handel, sondern gemischt mit Magnesiumoxyd und zwar als 5prozentiges, 15prozentiges und 30prozentiges Präparat. Nach E. Merk wird es hergestellt durch Zusammenrühren von Magnesiumoxyd mit einer entsprechenden Menge Wasserstoffsuperoxyd. Nach 24 Stunden trennt man die suspendierte Masse durch Zentrifugieren vom Wasser und trocknet bei mäßiger Wärme.

Es ist ein weißes, leichtes, in Wasser fast unlösliches Pulver, das bei einer Temperatur von 25° schon Sauerstoff abgibt, was besonders rasch bei Zutritt von Wasser erfolgt. In verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure ist es unter Bildung von Wasserstoffsuperoxyd und Sauerstoffentwicklung löslich.

Anwendung. Medizinisch innerlich gegen Gicht, Rheumatismus und Bleichsucht. Auch gegen Staupe der Hunde. Vor allem aber als Zusatz zu Zahnpulvern.

Identitätsnachweis. Schüttelt man 1 ccm einer Lösung von 1 g Magnesiumsuperoxyd in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure und 90 ccm Wasser mit 5 ccm Äther und 1 Tropfen Chromsäurelösung 1 : 100, so färbt sich der Äther blau. Weiteren Identitätsnachweis (Magnesiumoxyd) siehe Magnesium oxydatum.

Haloidverbindungen des Magnesiums.

Von diesen hat hauptsächlich das Magnesiumchlorid Bedeutung, während Magnesiumbromid (Magnesium bromatum) und -jodid (Magnesium jodatum) in der Mineralwasserfabrikation geringe Anwendung finden.

Magnesium chloratum. Magnesium hydrochloricum.

Magnesiumchlorid. Chlormagnesium. Chlorwasserstoffsaures Magnesium. Chlorure de magnésie. Magnesii Chloridum.

$MgCl_2$, kristallisiert + $6\,H_2O$.

Weiße, nadelförmige Kristalle, geruchlos, von bitterem, salzigem Geschmack, sehr hygroskopisch, so daß es an der Luft alsbald zerfließt.

Löslich in etwa der Hälfte seines Gewichts Wasser. Mischt man zu einer etwa 30—40prozentigen Chlormagnesiumlösung gebrannte Magnesia, so erstarrt die Mischung allmählich zu einer harten Masse, indem sich basisches Salz, Oxychlorid bildet.

Wird in großer Menge als Nebenprodukt bei der Verarbeitung der Staßfurter Abraumsalze gewonnen. Besonders bei der Chlorkaliumfabrikation aus dem Karnallit. Oder man stellt es dar durch Auflösen von Magnesit (Magnesiumkarbonat) in Salzsäure.

Wasserfreies Chlormagnesium erhält man durch Erhitzen von Chlormagnesium in einem Strome trockenen Chlorwasserstoffgases.

Anwendung. Es dient vor allem zur Darstellung des Magnesiummetalls und des Magnesiumkarbonats, auch bei der Darstellung der künstlichen Mineralwässer; technisch als Zusatz zu Desinfektionsmassen für Kloaken usw. Für diese Verwendung kommt es nicht kristallisiert, sondern in Lösung in den Handel, deren Wert nach Graden Baumé bestimmt wird. Ferner zur Herstellung von Kunststein, künstlichem Elfenbein, Kälteflüssigkeiten, Steinkitten, zur Appretur von Baumwollgeweben und in der Färberei und Druckerei.

Identitätsnachweis. Für Magnesium wie bei Magnesia usta; für Chlor durch Silbernitrat.

Sauerstoffsalze des Magnesiums.

Magnésium carbonicum. **Magnesiumkarbonat. Kohlensaure Magnesia. Basisches Magnesiumkarbonat. Basisch kohlensaures Magnesium. Magnesiumsubkarbonat. Carbonate de magnésie. Magnesii Carbonas.**

Weiße, sehr leichte und lockere, leicht zerreibliche Massen oder feines, leichtes Pulver; geruchlos, von eigentümlich erdigem Geschmack. In Wasser ist es fast unlöslich, verleiht aber diesem dennoch alkalische Reaktion. Wasser, das freie Kohlensäure enthält, löst davon größere Mengen, indem es diese in saures kohlensaures Magnesium überführt. Ebenso lösen es verdünnte Säuren mit Leichtigkeit unter Kohlensäureentwicklung auf. Bei schwachem Glühen verliert das Magnesiumkarbonat seine Kohlensäure.

Bereitet wird es durch Ausfällen heißer Chlormagnesium- oder Magnesiumsulfatlösung mittels Natriumkarbonat. Seine Formel ist keine völlig feststehende; es ist ein Subkarbonat, d. h. ein Magnesiumoxyd, das nicht vollständig durch Kohlensäure neutralisiert ist, ein basisch kohlensaures Magnesium, das meist der Formel $(3MgCO_3 + Mg(OH)_2 + 3H_2O$ entspricht. Vielfach wird das basisch kohlensaure Magnesium auch hergestellt aus dem Dolomit, einer Verbindung von neutralem Magnesiumkarbonat und Kalziumkarbonat, die sich als mächtige Gebirge findet. Der Dolomit wird schwach geglüht. Hierbei geht das Magnesiumkarbonat in Magnesia (Magnesiumoxyd) über, indem Kohlensäureanhydrid entweicht, das Kalziumkarbonat aber noch nicht zersetzt wird. Die zurückbleibende Masse wird fein gewaschen und unter starkem Druck mit Wasser und Kohlensäure zusammengebracht. Hier-

bei geht das Magnesiumoxyd als saures kohlensaures Magnesium in Lösung, während das Kalziumkarbonat zurückbleibt. Die Lösung des sauren Magnesiumkarbonats wird darauf erhitzt, wobei sich basisch-kohlensaures Magnesium abscheidet und Kohlensäureanhydrid entweicht. Der Niederschlag wird in Kasten getrocknet und in Stücke geschnitten, die bei gelinder Wärme noch weiter ausgetrocknet werden. Neutrale kohlensaure Magnesia $MgCO_3$ kommt in der Natur außer im Dolomit in mächtigen Lagern vor, als sog. Magnesit. Dieser ist das hauptsächlichste Material zur Darstellung der Kohlensäure für die Mineralwasserfabrikation. Ferner im Talkspat und im Magnesitspat.

Ein spez. schwereres basisch Magnesiumkarbonat erhält man, wenn man die Mischung von Natriumkarbonatlösung und Magnesiumsulfatlösung zur Trockne eindampft und das gebildete Natriumsulfat mit heißem Wasser auswäscht, Magnesium carbonicum ponderosum.

Anwendung. Medizinisch innerlich bei starker Säurebildung des Magens. In etwas größeren Dosen auch als gelindes Abführmittel. Ferner als Zusatz zu Zahnpulvern und Pudern; technisch als ein äußerst feines Putzpulver für polierte Metallwaren, entweder für sich oder gemengt mit Eisenoxyd. Mit Benzin gemischt als Mittel, um Fettflecke zu entfernen.

Identitätsnachweis wie bei Magnesia usta, nur daß sich bei der Auflösung in verdünnter Schwefelsäure reichliche Kohlensäureentwicklung zeigt.

Prüfung. Die durch Essigsäure bewirkte Lösung darf auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser keine Veränderung erfahren, auf Zusatz von Baryumnitratlösung und nach Ansäuern mit Salpetersäure von Silbernitratlösung binnen 5 Minuten nur opalisierend getrübt werden.

0,5 g dürfen nach dem Glühen nicht weniger als 0,2 g Rückstand hinterlassen, sonst ist zuviel Wassergehalt vorhanden. Der Rückstand mit 20 ccm Wasser geschüttelt, muß ein Filtrat geben, das durch Ammoniumoxalatlösung innerhalb 5 Minuten höchstens opalisierend getrübt wird.

Magnesium silicicum. **Magnesiumsilikat. Kieselsaures Magnesium.**

Von den im Mineralreiche vielfach verbreiteten Magnesiumsilikaten, zu denen der grüne Olivin Mg_2SiO_4, der verschieden gefärbte Enstatit $MgSiO_3$, der Meerschaum $2MgSiO_3 + H_2SiO_3 + H_2O$, der durch etwas Chromgehalt grüne Serpentin, die Augite und Hornblenden gehören, haben vor allem der Talk und der Asbest für den Drogenhandel Bedeutung.

Talcum. **Talk. Speckstein. Gleitpulver. Glitschpulver. Talc de Vénise. Talc.**

$3\,MgSiO_3 + H_2SiO_3$.

Kommt als sog. Talkschiefer vielfach in den Alpen, namentlich aber in Südtirol vor; von dort kam er früher über Venedig in den Handel, daher sein Name Talcum Venetum. Er besteht neben einigen % Wasser

aus kieselsaurer Magnesia und ist in reinem Zustand weiß, meist aber durch Eisenoxydul grünlich oder gelb gefärbt. Das Gefüge ist blättrig kristallinisch; er ist fettig anzufühlen und in dünnen Splittern biegsam; er läßt sich leicht auf der Drehbank bearbeiten (Stöpsel auf Säureflaschen) oder in ein feines, ungemein zartes und weiches Pulver verwandeln.

Anwendung. Als Streupulver, um Handschuhe, Stiefel, Tanzböden, Schiebkästen schlüpfrig zu machen; um die Reibung bei Maschinenlagern aufzuheben; in den ganz feinen, weißen Sorten zur Herstellung unschädlicher Schminken und des Puders; ferner zum Tapetendruck, zur Darstellung von Glanzpapier, als Zusatz bei Seifen usw. usw. Eine sehr weiche, etwas erdige Art von Talkschiefer findet als Brianconer Kreide Verwendung zur Darstellung der sogenannten Schneiderkreide. Ferner auch zum Polieren von Graupen und Reis.

Alúmen Plumósum. Asbest. Federalaun. Amianth. Bergflachs. Strahlstein. Asbeste. Asbest.

Dieses Mineral, hauptsächlich aus den Silikaten von Kalzium und Magnesium bestehend und in seiner Zusammensetzung der Hornblende gleich, ist von strahliger, oft sehr feinfaseriger Natur. Die Fasern sind seidenglänzend, biegsam, weiß bis grünlich, durch Hitze nicht zerstörbar; durch Säuren und Laugen wird der Asbest nur wenig angegriffen. Die Ware wird um so höher bezahlt, je feiner und länger die Fasern sind.

Die besten Sorten kommen aus Tirol, der Schweiz und Sibirien.

Anwendung. Früher, bevor man die Glaswolle kannte, wurde der A. vielfach zum Filtrieren von Säuren und ähnlichen Flüssigkeiten benutzt: heute dient er hauptsächlich zum Dichten von Maschinenstopfbüchsen, in Platten geformt als Zwischenlage zwischen die Flanschen der Maschinenteile; ferner zur Herstellung von feuerfesten Zeugen; in einigen Gegenden sogar zur Herstellung von Spitzen, ferner zum Reinigen von weißen Stoffen usw.

Magnésium sulfúricum crystallisatum.

Magnesiumsulfat. Schwefelsaure Magnesia. Bittersalz. Englisch-Salz. Epsomsalz. Sulfate de magnésie. Sel de Sedlitz. Magnesii Sulfas. Bitter purging salt.

$$MgSO_4 + 7\,H_2O = 246{,}50.$$

Kleine, farblose, an der Luft kaum verwitternde, prismatische Kristalle; geruchlos, von unangenehmem, bitterem, salzigem Geschmack; löslich in 1 T. kaltem und in 0,3 T. siedendem Wasser, unlöslich in Alkohol. Beim Erhitzen schmilzt das Bittersalz in seinem Kristallwasser und verliert allmählich 6 Mol.; das 7. Mol. wird erst bei 200° bis 230° ausgetrieben.

Das Magnesiumsulfat kommt in der Natur als sog. Epsomit, so wie als Kieserit, letzterer in mächtigen Schichten im Staßfurter Abraumsalz vor. Beide enthalten bedeutend weniger Kristallwasser als das offizinelle Salz. Ferner in manchen Mineralquellen, in den sog. Bitterwässern und im Meerwasser.

Es wird als Nebenprodukt in Kohlensäurefabriken gewonnen, wenn dabei zur Kohlensäureentwicklung Magnesit und Schwefelsäure benutzt werden. Das hierbei erhaltene Rohprodukt wird durch 1—2maliges Umkristallisieren gereinigt. In großen Mengen auch aus dem schwerlöslichen Kieserit $MgSO_4 + H_2O$, indem man ihn mit Wasser auswäscht, trocknet, schwach glüht und mit Wasser kocht, wobei er noch 6 Mol. Wasser aufnimmt und zu dem gewöhnlichen Magnesiumsulfat wird, das man durch Kristallisation gewinnt.

Anwendung. Medizinisch als Abführmittel in Gaben von 5 g bis 20 g; in der Mineralwasserfabrikation zur Herstellung der künstlichen Bitterwässer; technisch als Zusatz der Schlichte zum Beschweren der Baumwollengewebe; als Flammenschutzmittel für Gewebe, indem man 4 T. Borax und 3 T. Magnesiumsulfat in 20 T. Wasser löst und damit die Gewebe tränkt; in der Färberei und Druckerei und der Galvanoplastik.

Magnesium sulfuricum siccum ist das in der Wärme des Wasserbades unter Umrühren entwässerte, von einem großen Teile des Kristallwassers befreite Magnesiumsulfat. Es wird so lange erhitzt, bis es 35 bis 37% an Gewicht verloren hat. Es ist ein feines, weißes, lockeres Pulver vom Geschmack des kristallinischen Salzes und muß in gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da es sonst Feuchtigkeit aus der Luft anzieht.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit Natriumphosphatlösung bei Gegenwart von Ammoniumchlorid und Ammoniak einen weißen, kristallinischen (Ammonium-Magnesiumphosphat ($(NH_4)MgPO_4 + 6 H_2O$), mit Baryumnitratlösung einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag (Baryumsulfat). Sehr leicht kann das Magnesiumsulfat mit dem sehr ähnlich aussehenden Zinksulfat verwechselt werden. Dieses rötet außerdem angefeuchtetes blaues Lackmuspapier, was bei Magnesiumsulfat, wenn es nicht freie Schwefelsäure enthält, nicht der Fall ist.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch.

Wird 1 g zerriebenes Magnesiumsulfat mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Lauf einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

Die wässerige Lösung (1 + 19) darf Lackmuspapier nicht verändern (Zinksulfat, Schwefelsäure) und darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetalle) noch durch Silbernitratlösung nach 5 Minuten mehr als opalisierend getrübt werden (Salzsäure).

20 ccm der wässerigen Lösung (1 : 20) dürfen auf Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht verändert werden (Eisen).

Zincum. Zink. Zinc.

Zn 65,37. Zweiwertig.

Ein bläulich-weißes, ziemlich sprödes, blättrig-kristallinisches Metall von 7,15 spez. Gew. Bei gewöhnlicher Temperatur ist es in reinem Zustand etwas dehnbar, weit stärker bei 100°—150°; bei 200° wird es wieder spröde und schmilzt bei etwa 400°; noch weiter erhitzt, verbrennt es an der Luft mit leuchtender, etwas grünlicher Flamme zu weißem Zinkoxyd. Unter Abschluß der Luft läßt es sich unverändert überdestillieren; an feuchter Luft überzieht es sich mit einer Schicht von basisch kohlensaurem Zinkoxyd, die das Zink vor weiterer Oxydation schützt. In verdünnten Säuren und in starken Ätzlaugen ist es unter Wasserstoffentwicklung löslich (Zinkoxydkalium bezw. Zinkoxydnatrium). Alle löslichen Zinksalze sind giftig und wirken brechenerregend!

Zink findet sich niemals metallisch, sondern hauptsächlich als Galmei $ZnCO_3$ (kohlensaures Zinkoxyd) und Zinkspat (kohlensaures Zinkoxyd), als Zinkblende (Schwefelzink) und als kieselsaures Zinkoxyd im Kieselzinkerz ($Zn_2SiO_4 + H_2O$). Man benutzt den Galmei oder die Zinkblende zur Gewinnung des Metalls. Der Galmei wird zuerst geglüht, um die Kohlensäure zu entfernen, bezw. die Zinkblende geröstet, um den Schwefel zu entfernen, dann mit Kohlengrus gemengt und aus tönernen röhrenartigen Retorten destilliert. Gewöhnlich werden 100—150 solcher Röhren in einem Ofen zugleich erhitzt. Es entweichen Kohlensäureanhydrid und metallisches Zink. Zuerst sammelt sich in der eisernen Vorlage ein graues pulverartiges Gemisch an aus metallischem Zink und wenig Zinkoxyd bestehend, der Zinkstaub, der in der Technik verwendet wird, später destilliert flüssiges Zink über, das Werkzink. Dieses kommt in Blöcken, in Stengelchen, gekörnt und als Pulver in den Handel; doch ist die gewöhnliche Handelsware niemals chemisch rein, sie enthält vielfach Spuren von Kadmium, Arsen und Eisen. Für die reinste Ware gilt das schlesische Zink. Um es von den Verunreinigungen zu befreien, wird es umgeschmolzen, eine Zeitlang im Fluß erhalten und die sich oben ansetzenden Oxyde werden dann abgenommen. Das reinste Zink erhält man durch Elektrolyse von Zinksulfat- bezw. Zinkchloridlösungen.

Anwendung findet es vor allem zu Legierungen mit Kupfer (Messing, Bronzen usw.); in der chemischen Industrie zur Herstellung von Zinksalzen, zur Entwicklung von Wasserstoffgas und zur Ausfällung anderer Metalle aus ihren Salzlösungen. Ferner wird es als galvanisches Element, zur Verfertigung von Zinkblechen, für den Zinkguß und zu vielen anderen Zwecken benutzt. Schreibt man auf Zink mit einer Tinte, bestehend aus Kuprinitrat, Kuprichlorid, Wasser und Salzsäure, so wird es schwarz. Ätzt man darauf mit stark verdünnter Salpetersäure, so bleiben die Schriftzüge erhaben stehen (Verfahren der Zinkographie).

Identitätsnachweis. In Zinksalzlösungen erzeugt Schwefelammonium einen weißen Niederschlag von Zinksulfid, der in Essig-

säure unlöslich, in Salz- oder Schwefelsäure aber löslich ist. Durch Alkalien entsteht eine weiße Fällung von Zinkhydroxyd $Zn(OH)_2$, die sich im Überschuß des Fällungsmittels löst.

I. $ZnSO_4 + 2\,KOH = Zn(OH)_2 + K_2SO_4$
Zinksulfat + Kaliumhydroxyd = Zinkoxydhydrat + Kaliumsulfat

II. $Zn(OH)_2 + 2\,KOH = Zn(OK)_2 + 2\,H_2O$
Zinkoxydhydrat + Kaliumhydroxyd = Zinkoxydkalium + Wasser.

Sauerstoffverbindungen des Zinks.

Zincum oxydatum purum. Reines Zinkoxyd. Oxyde de Zinc. Zinci Oxydum.

ZnO.

Weißes, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver. Beim Erhitzen wird es vorübergehend gelb; es ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Essigsäure und in verdünnten Mineralsäuren.

Wird dargestellt, indem man Zink aus einem löslichen Zinksalz mittels Natriumkarbonat als Zinkkarbonat ausfällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet und durch mäßiges Erhitzen in einem Glaskolben, der im Sandbade steht, das Kohlendioxyd ausgetrieben. Es dient für den inneren medizinischen Gebrauch.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. In 9 T. verdünnter Essigsäure löse Zinkoxyd sich ohne Aufbrausen (Kohlensäure). Diese Lösung mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit versetzt bildet eine klare, farblose Flüssigkeit (sonst Eisen-, Aluminium- oder Kupfersalze), die durch Ammoniumoxalatlösung nicht verändert werden darf (Kalziumsalze), aber mit 5 Tropfen Schwefelwasserstoffwasser eine rein weiße Fällung gibt.

Wird 1 g Zinkoxyd mit 3 ccm Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

Schüttelt man 2 g Zinkoxyd mit 20 ccm Wasser, so darf das Filtrat durch Baryumnitrat- und durch Silbernitratlösung nur opalisierend getrübt werden.

Zincum oxydatum crudum siehe Abteilung: **Farben.** Zinkweiß.

Haloidverbindungen des Zinks.

**† Zincum chloratum. Zinkchlorid. Chlorzink. Zinkbutter. Chlorure de zinc. Zinci Chloridum.

$ZnCl_2 = 136{,}29$.

Ein weißes, kristallinisches, sehr hygroskopisches und geruchloses Pulver oder Stangen von ätzend metallischem Geschmack. Bei 115° schmilzt es und erstarrt darauf zu einer weißgrauen, kristallinischen

Masse (Bereitung von Zincum chloratum in bacillis). Es ist löslich in Wasser, in Weingeist und in Äther. Sehr giftig und ätzend!!

Man bereitet es durch Auflösen von reinem metallischem Zink oder Zinkoxyd in Salzsäure und Abdampfen der Lösung bis zur Trockne bezw. durch Schmelzen und Ausgießen in Formen.

$$ZnO + 2\,HCl = ZnCl_2 + H_2O$$
Zinkoxyd + Salzsäure = Chlorzink + Wasser.

Das Pulver muß noch warm in gut ausgetrocknete, mit festschließenden paraffinierten Korkstopfen versehene Flaschen gefüllt werden.

Anwendung findet das reine Salz medizinisch als eins der schärfsten Ätzmittel bei krebsartigen und brandigen Geschwüren. Eine Lösung des gewöhnlichen Zinks in roher Salzsäure dient als Lötwasser, auch zum Imprägnieren von Holz, um es zu konservieren. Dampft man diese Lösung ein, so erhält man das rohe Chlorzink. Dieses unterliegt nicht den Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Okt. 1901. Eine konzentrierte Chlorzinklösung mit Zinkoxyd zusammen erwärmt, ergibt eine anfänglich weiche, später hart werdende Masse, die als Kitt dient. Chlorzink dient ferner in der Färberei und Druckerei. Auch gegen Hausschwamm.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung reagiert sauer und gibt sowohl mit Silbernitratlösung (Nachweis von Chlor), als mit Ammoniakflüssigkeit (Nachweis von Zink, indem sich Zinkhydroxyd bildet) weiße, im Überschuß der letzteren lösliche Niederschläge.

Prüfung. Die Lösung von 1 Teil Zinkchlorid in 1 Teil ausgekochtem Wasser ist klar, trübt sich aber beim Verdünnen mit Wasser, der in 2,5 ccm der wässerigen Lösung bei Zusatz von 7,5 ccm Weingeist entstehende flockige Niederschlag verschwindet durch 1 Tropfen verdünnte Salzsäure. Ist dies nicht der Fall, so enthält das Salz zuviel Zinkoxychlorid.

Die wässerige Lösung (1 + 9) darf, nach Zusatz von Salzsäure, weder durch Baryumnitratlösung getrübt, noch durch Schwefelwasserstoffwasser gefärbt werden. 1 g Zinkchlorid muß mit 9 ccm Wasser und 10 ccm Ammoniakflüssigkeit eine klare Lösung geben, in der durch 5 Tropfen Schwefelwasserstoffwasser ein reinweißer Niederschlag entsteht, wäre der Niederschlag dunkel, so würde dies von einer Verunreinigung mit Eisen herrühren.

†Zincum jodatum. Zinkjodid. Jodzink.

Weißes kristallinisches Pulver, sehr hygroskopisch. Wird gewonnen durch Erwärmen von 1 Teil Zinkfeile mit 3 T. Jod und 10 T. Wasser.

Es dient zur Herstellung des Jodzink-Stärkekleisters, der zum Nachweis von freiem Chlor und salpetriger Säure benutzt wird.

Sauerstoffsalze des Zinks.

**† Zincum acéticum. Zinkazetat. Essigsaures Zinkoxyd.

Acetate de zinc. Zinci Acetas.

$$Zn(C_2H_3O_2)_2 + 2\,H_2O = 219{,}45.$$

Weiße, glänzende Blättchen, löslich in 3 T. kaltem, in 2 T. heißem Wasser, auch in 36 T. Weingeist. — Wird bereitet durch Auflösen von chemisch reinem Zinkoxyd in Essigsäure und nachherige Kristallisation aus heißer Lösung.

$$ZnO + 2\,C_2H_4O_2 + H_2O = Zn(C_2H_3O_2)_2 + 2\,H_2O$$

Zinkoxyd + Essigsäure + Wasser = essigsaures Zinkoxyd.

Identitätsnachweis. Die schwach saure wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelrot gefärbt (Nachweis von Essigsäure) und gibt mit wenig Natronlauge einen weißen Niederschlag (von Zinkhydroxyd), der im Überschuß des Fällungsmittels löslich ist (indem sich Zinkoxydnatrium bildet).

Prüfung. Die wässerige mit Salzsäure angesäuerte Lösung (1+19) werde durch überschüssiges Schwefelwasserstoffwasser reinweiß gefällt. Das hieraus gewonnene Filtrat darf beim Verdampfen einen Rückstand nicht hinterlassen und bei gelindem Erwärmen mit Schwefelsäure eine Schwärzung nicht erleiden (empyreumatische Stoffe).

Anwendung. Medizinisch in kleinen Gaben innerlich als Brechmittel, äußerlich bei Augenkrankheiten. Vor allem technisch als Beize in der Zeugdruckerei, in der Porzellanmalerei und in der Galvanoplastik.

Zincum carbonicum. Zincum carbonicum basicum. Zincum hydricocarbonicum. Zincum subcarbonicum.

Kohlensaures Zink. Basisch kohlensaures Zink. Zinksubkarbonat. Zinci Carbonas. Sousearbonate de zinc hydraté.

$$2\,ZnCO_3 + 3\,Zn(OH)_2.$$

Weißes, in Wasser unlösliches Pulver, in Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure löslich. Beim Erhitzen gibt es Kohlensäureanhydrid ab und wird zu Zinkoxyd. Man gewinnt es durch Zusammenbringen einer Zinksulfat- und Natriumkarbonatlösung. Man bringt eine Lösung von 1 Teil Natriumkarbonat in 10 Teilen Wasser zum Sieden und gießt unter beständigem Kochen in diese in dünnem Strahl eine Lösung von 1 Teil Zinksulfat in 10 Teilen Wasser. Ist die Mischung nicht alkalisch, fügt man noch etwas Natriumkarbonatlösung zu. Der Niederschlag wird durch Dekantieren von der Flüssigkeit getrennt, mit Wasser gut umgerührt, nochmals aufgekocht und darauf mit Wasser solange ausgewaschen, bis keine Schwefelsäure mehr nachzuweisen ist. Schließlich preßt man den Niederschlag ab und trocknet ihn bei 50°.

Anwendung. In der Kosmetik als Zusatz zu Pudern und Schminken.

Unter dem Namen Tútia grísea, Tutia oder grauer Galmei, war früher ein graues, unreines Zinkkarbonat bezw. Zinkoxyd ge-

bräuchlich, wie es in den Messingwerken als Nebenprodukt aus den Spalten der Öfen gewonnen wurde. G. G. bildet graue, zerbrechliche Stücke, welche, fein gepulvert, zur Bereitung von Salben benutzt werden.

Unter dem Namen Lapis Calamináris, Galmeistein, Calamine kommen zwei Mineralien in fein geschlämmtem Zustand in den Handel, nämlich Zinkspat (kohlensaures Zinkoxyd) und Kieselzink (kieselsaures Zinkoxyd. Beide sind gewöhnlich durch Eisenoxyd rötlich gefärbt. Der Galmei diente früher vielfach zur Bereitung von austrocknenden Wundsalben.

**† Zincum sulfuricum. Vitríolum album.

Zinksulfat. Schwefelsaures Zinkoxyd. Zinkvitriol. Weißer Vitriol. Galitzenstein. Sulfate de zinc. White Vitriol.

$$ZnSO_4 + 7\,H_2O = 287{,}55.$$

Das reine Salz bildet kleine, farblose, durchsichtige Kristalle (dem Bittersalz sehr ähnlich); geruchlos, von ekelhaftem, metallischem Geschmack; an der Luft allmählich verwitternd. Es ist löslich in 0,6 T. Wasser (die Lösung reagiert sauer), fast unlöslich in Weingeist.

Es wird dargestellt durch Auflösen von reinem Zink in reiner verdünnter Schwefelsäure, Abdampfen der Lösung und Kristallisation unter 30°. Über 30° schießen Kristalle mit weniger Kristallwasser an.

Anwendung. Medizinisch innerlich zuweilen als Brechmittel, äußerlich zu Injektionen, Augenwässern und Waschungen, in der Kosmetik bei Rötung der Haut durch Frost und ferner in der Photographie.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung reagiert sauer, hat scharfen Geschmack und gibt mit Baryumnitratlösung einen weißen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag (Nachweis von Schwefelsäure). Durch wenig Natronlauge wird ein Niederschlag von Zinkhydroxyd erzeugt, der sich auf weiteren Zusatz von Natronlauge wieder löst (zu Zinkoxydnatrium). Setzt man darauf Schwefelwasserstoffwasser zu, fällt weißes Zinksulfid aus.

Prüfung. Eine Lösung von 0,5 g des Salzes in 10 ccm Wasser und 5 ccm Ammoniakflüssigkeit soll klar sein und mit 5 Tropfen Schwefelwasserstoffwasser eine weiße Fällung geben. Bei Vorhandensein von Blei oder Kupfer würden gefärbte Niederschläge entstehen.

Mit Natronlauge darf das Salz kein Ammoniak entwickeln (Ammoniumverbindung). 2 ccm der wässerigen Zinksulfatlösung (1+9) mit 2 ccm Schwefelsäure versetzt und mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, dürfen auch bei längerem Stehen eine gefärbte Zone nicht geben (Nitrat). Die wässerige Lösung (1+9) darf durch Silbernitratlösung nicht getrübt werden (Chlorid).

Werden 2 g Zinksulfat mit 10 ccm Weingeist geschüttelt und nach 10 Minuten filtriert, so muß sich ein Filtrat ergeben, das, mit 10 ccm Wasser verdünnt, Lackmuspapier nicht verändern darf. (Prüfung auf freie Schwefelsäure, die sich in dem Weingeist lösen und blaues Lackmuspapier röten würde.)

Außer diesem chemisch reinen Salz hat man im Handel für technische Zwecke ein den Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901 nicht unterliegendes rohes Salz:

† Zincum sulfuricum crudum. Roher weißer Vitriol. Dieser wird aus Zinkblende, ZnS (Schwefelzink) dadurch gewonnen, daß man das Erz zuerst röstet, dann feuchter Luft aussetzt, mit Wasser auslaugt und die Lösung eindampft. Es bildet mehr oder weniger gelb gefärbte Kristallmassen und dient in der Technik zum Tränken von Hölzern, namentlich Eisenbahnschwellen, zur Darstellung von Zinkfarben (Zinkgrün usw.), als Trockenzusatz für Ölfarben und Firnisse, als Konservierungsmittel für Häute und als Schutzmittel gegen den Hausschwamm. Ist meist mit Sulfaten von Eisen, Kupfer, Kalzium und Magnesium verunreinigt.

**†Zincum súlfocarbólicum. Z. sulfophenolicum.

Zinksulfophenylat. Karbolschwefelsaures Zink. Paraphenolsulfosaures Zink. Sulfophénolate de zinc.

$$Zn(C_6H_4OHSO_3)_2 + 8\,H_2O.$$

Bildet farblose, durchsichtige, an der Luft leicht verwitternde Säulen oder Tafeln, die sich in dem doppelten Gewicht Wasser oder Weingeist zu einer schwach sauer reagierenden, auf Zusatz von Eisenchlorid sich violett färbenden Flüssigkeit lösen.

Es wird bereitet, indem man zuerst 120 T. Schwefelsäure und 100 T. kristallisierte Karbolsäure in einem gläsernen Kolben mischt und 8 Tage bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur beiseite setzt. Dann wird die Säure mit 2500 T. Wasser verdünnt und mit Baryumkarbonat vollständig gesättigt. Das gelöste und filtrierte Baryumsulfophenylat wird mit 170 T. kristallisiertem Zinksulfat versetzt. Es scheidet sich Baryumsulfat aus und das Zinksulfophenylat kommt in Lösung. Diese wird durch Abdampfen zur Kristallisation gebracht.

Anwendung findet es medizinisch und zwar äußerlich zu Injektionen, Augenwässern, Umschlägen und als antiseptisches Mittel.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 : 10) werde durch verdünnte Schwefelsäure und auch durch Ammoniumoxalat nicht, durch Baryumnitrat nur wenig getrübt; auf Zusatz von überschüssigem Schwefelammonium gebe sie einen weißen Niederschlag und ein Filtrat, das einen in starker Hitze flüchtigen Rückstand hinterlassen muß.

100 Teile geben beim Glühen annähernd 14,6 Teile Zinkoxyd.

**†Zincum valerianicum. Zinkvalerianat. Baldriansaures Zinkoxyd. Valérianate de zinc. Zinci Valerianas.

$$Zn(C_5H_9O_2)_2 + 2\,H_2O.$$

Es sind farblose, perlmutterglänzende, kleine schuppige Kristalle von schwachem Baldriangeruch und ähnlichem Geschmack. Sie sind löslich in etwa 100 T. kaltem Wasser, weniger löslich in heißem Wasser, von Weingeist bedürfen sie 40 T. zu ihrer Lösung. Beim Auflösen

in verdünnter Salzsäure scheidet sich die Valeriansäure ölartig ab. In der Hitze ist das Salz flüchtig.

Es wird dargestellt durch Sättigen von noch feuchtem, frisch gefälltem Zinkkarbonat mit offizineller Baldriansäure.

Anwendung. Medizinisch innerlich in kleinen Gaben gegen Krämpfe, Epilepsie usw.

†Cadmium (metallicum). Kadmium. Cadmie. Cadmium.

Cd 112,4. Zweiwertig.

Zinnweißes, glänzendes, streckbares, beim Biegen wie Zinn schreiendes Metall. Spez. Gew. 8,60—8,70; bei 320° schmelzend, bei 780° siedend und verdampfend. Kommt meist in kleinen, 1,0—1,5 cm dicken Stäben in den Handel. An der Luft erhitzt, verbrennt es mit braunem Rauch zu Kadmiumoxyd.

Es findet sich in einem seltenen Mineral, dem Greenockit, als Schwefelkadmium CdS, ist ein steter Begleiter des Zinks in seinen Erzen und wird auch bei der Verhüttung dieser als Nebenprodukt gewonnen, namentlich bei der Bereitung von Zinkweiß, wo es sich in den zuerst übergehenden Produkten befindet. Außerdem aber durch Elektrolyse einer Kadmiumsulfatlösung.

Anwendung. Zur Darstellung der verschiedenen Kadmiumsalze, zuweilen auch als Zusatz zu leichtflüssigen Metallen. Derartigen aus Zinn, Blei und Wismut bestehenden Legierungen in geringer Menge zugesetzt, verleiht das Kadmium die Fähigkeit, schon bei 60° zu schmelzen. (Wood's Metall.) Mit Quecksilber amalgamiert dient es als Zahnplombe.

Identitätsnachweis. Erhitzt man Kadmium oder Kadmiumverbindungen mit Natriumkarbonat auf Kohle in der reduzierenden Lötrohrflamme, so geben sie auf der Kohle einen braungelben bis braunroten Beschlag von Kadmiumoxyd.

Aus den Lösungen wird durch die Alkalien weißes Kadmiumhydroxyd $Cd(OH_2)$ gefällt, das im Gegensatz zum Zinkhydroxyd bei Überschuß des Alkalis nicht löslich ist.

Durch Schwefelwasserstoff wird gelbes Kadmiumsulfid ausgefällt, das in Schwefelammonium nicht löslich ist.

Von den Verbindungen des Kadmiums haben nur einige für uns Bedeutung, wir nennen hier

†Cádmium bromátum, C. hydrobromicum ($CdBr_2 + 4H_2O$), **Bromkadmium, Kadmiumbromid, bromwasserstoffsaures Kadmium.** Farblose, durchsichtige, nadelförmige, geruchlose Kristalle, die leicht in Wasser und in Alkohol löslich sind und an der Luft verwittern. Es muß daher in gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Bereitet wird das Bromkadmium, indem man 110 T Kadmiummetall und 150 T. Brom und 600 T. Wasser aufeinander wirken läßt. Nach erfolgter Lösung wird filtriert, bis zum Metallhäutchen eingedampft und dann zur Kristallisation beiseite gesetzt. Anwendung in der Photographie.

†Cadmium chloratum, C. hydrochloricum ($CdCl_2 + 2H_2O$), **Chlorkadmium, Kadmiumchlorid, chlorwasserstoffsaures Kadmium.** Farb-

lose, in Wasser leicht, in Alkohol etwas schwerer lösliche Kristalle. Man gewinnt es durch Auflösen von Kadmiummetall oder Kadmiumoxyd in Salzsäure und Eindampfen der Lösung zur Kristallisation. Anwendung hauptsächlich in der Zeugdruckerei, mitunter in der Photographie.

† **Cádmium jodatum, C. hydrojodicum** (CdJ_2), **Jodkadmium. Kadmiumjodid, jodwasserstoffsaures Kadmium.** Farblose, perlmutterglänzende, schuppige Kristalle, in Wasser und Alkohol leicht löslich, aber luftbeständig. Es wird in gleicher Weise wie das Bromkadmium aus 115 T. Kadmiummetall, 250 T. Jod und 1200 T. Wasser bereitet, dient ebenfalls zu photographischen Zwecken.

† **Cadmium nitricum. Kadmiumnitrat, salpetersaures Kadmium,** $Cd(NO_3)_2 + 4H_2O$. Sehr hygroskopische weiße Kristalle, in Wasser und Alkohol leicht löslich.

Wird gewonnen durch Auflösen von Kadmiumoxyd in Salpetersäure.

Anwendung. In der Glas- und Porzellanmalerei.

Cadmium sulfuratum siehe **Kadmiumgelb** Abteilung Farben.

† **Cadmium sulfuricum** ($CdSO_4 + 4H_2O$).

Schwefelsaures Kadmiumoxyd. Kadmiumsulfat.

Schwere, farblose, an der Luft verwitternde Kristalle; geruchlos, von zusammenziehendem, metallischem Geschmack; löslich in 2 T. Wasser, unlöslich in Alkohol; die Lösung reagiert sauer. Wird dargestellt, indem man verdünnte Schwefelsäure mit Salpetersäure auf Kadmium einwirken läßt. Die Salpetersäure oxydiert das Kadmium zu Kadmiumoxyd und dieses löst sich in der Schwefelsäure zu schwefelsaurem Kadmiumoxyd.

Die Lösung wird bis zur Trockne eingedampft und dann umkristallisiert. Findet medizinisch hier und da Verwendung in gleicher Weise wie das Zinksulfat zu Augenwässern, Injektionen usw. Technisch in der Elektrotechnik zu Kadmiumelementen.

Bleigruppe.

Hierzu gehören die Elemente Blei und Thallium.

Plumbum. Blei. Plomb. Lead.

Pb = 207,1. Zwei- und vierwertig.

Blei, Plumbum, findet sich in der Natur hauptsächlich als Bleiglanz (Schwefelblei, Bleisulfid) PbS; als Weißbleierz $PbCO_3$ (Zerussit, neutrales Bleikarbonat) und als Rotbleierz $PbCrO_4$ (Bleichromat). Sehr selten gediegen. Es ist sehr weich, schmilzt bei 335°. Spez. Gew. 11,34. Man gewinnt es auf verschiedene Arten, entweder durch Nieder-

schlagarbeit oder durch das Röstverfahren. Beim ersten Verfahren wird Schwefelblei mit Eisen in Schachtöfen zusammengeschmolzen, wobei sich Schwefeleisen und Blei bilden.

$$\begin{array}{ccccccc} PbS & + & Fe & = & FeS & + & Pb \\ \text{Schwefelblei} & + & \text{Eisen} & = & \text{Schwefeleisen} & + & \text{Blei.} \end{array}$$

Das Blei setzt sich am Boden ab. Die darüber befindliche Schlacke, die noch schwefelbleihaltig ist. wird geröstet und darauf wird von neuem geschmolzen.

Beim Röstverfahren (Röstarbeit) röstet man das Schwefelblei so lange, bis es teilweise in Bleisulfat und Bleioxyd übergegangen ist. Das Gemisch von Schwefelblei, Bleisulfat und Bleioxyd wird dann weiter erhitzt und zwar in Flammenöfen, bis unter Bildung von Schwefligsäureanhydrid alles zu Blei reduziert ist.

$$\begin{array}{ccccccccc} PbSO_4 & + & 2\,PbO & + & 2\,PbS & = & 5\,Pb & + & 3\,SO_2 \\ \text{Bleisulfat} & + & \text{Bleioxyd} & + & \text{Schwefelblei} & = & \text{Blei} & + & \text{Schwefligsäureanhydrid.} \end{array}$$

Das auf die eine oder andere Weise gewonnene Werkblei ist noch verunreinigt. Es wird durch Aussaigern davon befreit, das Blei fließt ab, während die Verunreinigungen zurückbleiben. Oder es wird unter Luftzutritt geschmolzen, die Verunreinigungen setzen sich als Oxyde als Bleikrätze an der Oberfläche an und werden abgenommen. Meist ist das Blei mit etwas Silber vermengt. Dieses trennt man durch Oxydation des Bleis in Treibherden. Die erhaltene Bleiglätte wird darauf durch Kohle wieder zu Blei reduziert.

Eine Legierung von gleichen Teilen Blei und Zinn (Schnellot) schmilzt bei 186°, eine Legierung von 4 T. Blei und 1 T. Antimon wird als Letternmetall benutzt. Bleischrot ist arsenhaltig. Blei ist leicht löslich in mäßig konz. Salpetersäure, aber von Salzsäure und Schwefelsäure wird es nur wenig angegriffen, weshalb es bei der Herstellung von Apparaten zur Schwefelsäurefabrikation Anwendung findet. An feuchter Luft oxydiert es sich oberflächlich unter Bildung von basischem Bleikarbonat, ist dann aber vor weiterer Einwirkung geschützt, so daß Bleirohre auch als Leitungsröhren für Trinkwasser dienen können.

Aus Bleisalzlösungen wird durch eingestelltes Zink das Blei baumartig verzweigt ausgefällt (Bleibaum).

Beim Erhitzen an der Luft bildet Blei mehrere Oxyde: Pb_2O Bleioxydul oder Bleiasche, PbO Bleioxyd (s. *Plumbum oxydatum*), Pb_2O_3 Bleisesquioxyd, PbO_2 Bleisuperoxyd und eine Verbindung dieser beiden Oxyde Pb_3O_4 Mennige (s. *Minium*).

Identitätsnachweis. Schwefelwasserstoff fällt aus Bleilösungen schwarzes Bleisulfid, in Salpetersäure löslich. Chromsaure Salze geben gelbes Bleichromat, das in Natronlauge löslich ist, aber nicht in Essigsäure. Schwefelsäure fällt weißes, in Natronlauge lösliches Bleisulfat aus.

Sauerstoffverbindungen des Bleis.

†Plumbum oxydatum. Lithárgyrum. Bleioxyd. Massicot. Bleiglätte. Silberglätte. Oxyde de plomb. Plumbi Oxydum.

$PbO = 223{,}10.$

Von Bleioxyd sind zwei Modifikationen im Handel: ein schweres, gelbliches Pulver, Massicot genannt, und ein mehr rotgelbes Pulver, die Blei- oder Silberglätte.

Bleioxyd ist fast unlöslich in Wasser und in Alkohol, leicht und vollständig löslich in verdünnter Salpetersäure, in Essigsäure und kochender Kalilauge. Die meiste Bleiglätte des Handels enthält geringe Mengen von Kupfer und Eisen. Massicot wurde früher durch schwaches Glühen von basischem Bleikarbonat (Bleiweiß) oder -nitrat hergestellt und als gelbe Malerfarbe verwendet, ist aber hierfür durch die Bleichromate (Chromgelb) verdrängt. Massicot wird jedoch in großen Mengen für die Bereitung der Mennige dadurch gewonnen, daß metallisches Blei in Flammenöfen unter Luftzutritt und beständigem Umrühren mit eisernen Krücken zur schwachen Rotglut erhitzt wird. Das entstehende spez. leichtere Bleioxyd wird mit der Rührkrücke beständig von der Bleimasse entfernt.

Die Blei- oder Silberglätte gewinnt man beim Abtreiben des Silbers aus silberhaltigem Blei bezw. Bleierzen auf sog. Treibherden. Das Blei schmilzt und wird durch einen heißen Luftstrom oxydiert.

Ein besonders rotes Bleioxyd wird auch Goldglätte genannt.

Beide Modifikationen werden dann fein gemahlen und geschlämmt.

Anwendung. Medizinisch zur Darstellung des Bleipflasters und des Liqu. plumbi subacetici; technisch in großen Mengen zur Fabrikation von Glasuren und des sog. Flintglases; ferner als trocknender Zusatz zu Malerfarben, zum Kochen von Firnis, in der Feuerwerkerei und zur Herstellung anderer Bleipräparate. Mit Glyzerin zusammen als Bleikitt.

Bleiglätte ist trocken und in gutgeschlossenen Gefäßen aufzubewahren, da sie an der Luft Feuchtigkeit und Kohlensäure anzieht.

Identitätsnachweis. Die Lösung in verdünnter Salpetersäure gibt mit Schwefelwasserstoffwasser einen schwarzen (Bleisulfid) und mit Schwefelsäure einen weißen, in Natronlauge löslichen Niederschlag (Bleisulfat).

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Der Glühverlust darf höchstens 1 % betragen. Die Lösung in Salpetersäure muß nach Ausfällung des Bleis vermittels Schwefelsäure ein Filtrat geben, das nach Übersättigung mit Ammoniakflüssigkeit nur bläulich gefärbt (herrührend von kleinen Mengen von Kupfer) wird und nur Spuren eines rotgelben Niederschlags zeigt (von Eisenoxydhydrat). Werden 5 g Bleiglätte mit 5 g Wasser geschüttelt, dann mit 20 g verdünnter Essigsäure einige Minuten hindurch gekocht und nach dem Erkalten filtriert, so darf der gut ausgewaschene und getrocknete Filterrückstand nicht mehr als 0,05 betragen.

† Minium. Plumbum oxydatum rubrum. Mennig. Mennige. Bleimennig. Mennie. Rotes Bleioxyd. Oxyde rouge de plomb. Red Lead.

Die Bleimennige ist eine Oxydationsstufe des Bleis, die $^1/_3$ mal mehr Sauerstoff enthält als das Bleioxyd (Bleiglätte). Man kann sie ansehen als eine Verbindung von 2 Äquivalenten Bleioxyd (2 PbO) mit Bleisuperoxyd (PbO_2), oder als eine Verbindung von Bleioxyd mit Bleisesquioxyd $PbO + Pb_2O_3$. Wird dargestellt, indem man Bleioxyd (Massicot) auf einem Röstofen unter fortwährendem Umrühren und starkem Luftzutritt oder besser in Muffelöfen unter Luftzutritt so lange erhitzt, bis die ganze Masse eine feurigrote Farbe angenommen hat. Die Masse ist kristallinisch und wird erst durch Mahlen in ein sehr feines Pulver verwandelt. Vielfach wird Mennige beim Mahlen mit Schwerspat oder Ziegelmehl verfälscht, daher ist eine Prüfung ratsam. Die sog. Pariser- oder Orangemennige ist weit zarter und mehr orangegelb. Sie wird erhalten, wenn man Bleiweiß oder ein zusammengeschmolzenes Gemisch von Bleiweiß und Natronsalpeter längere Zeit im Glühen erhält. Nach dem Erkalten wird die geschmolzene Masse ausgelaugt und die in Wasser völlig unlösliche Mennige getrocknet. Diese Sorte eignet sich wegen ihrer größeren Feinheit namentlich zu Spirituslackanstrichen für Modelle usw.

Mennige eignet sich ihrer Schwere halber nicht für die Wassermalerei, ist aber mit Öl angerieben eine beliebte und sehr passende Grundierfarbe, hauptsächlich für Eisen, da die Menniganstriche sehr hart werden.

Um Mennige zu prüfen, bringt man zuerst einige Messerspitzen davon auf ein Kohlenstück und bläst mit der Lötrohrflamme darauf. Hierbei wird die Mennige reduziert, und wenn sie rein war, bleibt schließlich nur ein kleines Bleikügelchen zurück. Beigemengter Schwerspat oder Ziegelmehl zeigt sich unverändert auf der Kohle. Erhitzt man Mennige mit verdünnter Salpetersäure, so löst sich das Bleioxyd zu Bleinitrat, Bleisuperoxyd bleibt als dunkelbraunes Pulver zurück.

$$PbO + Pb_2O_3 + 4\,HNO_3 = 2\,Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2\,H_2O$$

Mennige + Salpetersäure = Bleinitrat + Bleisuperoxyd + Wasser.

In der filtrierten und verdünnten Lösung kann man Eisen, von etwa beigemengtem Eisenoxyd oder Ziegelmehl herrührend, mit gelbem Blutlaugensalz nachweisen. Verunreinigung mit Kupfer verrät sich, nach dem Übersättigen mit Ammoniak, durch blaue Färbung der Flüssigkeit.

Mennige findet außer in der Malerei, zur Mennigekittfabrikation, in der Feuerwerkerei, zum Füllen von Akkumulatoren und zu Glasuren, auch medizinische Verwendung zur Herstellung verschiedener Pflaster.

Das bei der Prüfung der Mennige als dunkelbraunes Pulver zurückbleibende Bleisuperoxyd PbO_2 Plumbum peroxydatum, Plumbum hyperoxydatum, Bleidioxyd wird vielfach in der Zündholzindustrie mit amorphem Phosphor oder Bleinitrat zusammen zur Herstellung der Reibflächen verwendet, außerdem auch zum Laden von Akkumulatoren. Zu diesem Zwecke stellt man es technisch meist her durch Elektrolyse

einer Bleinitratlösung bei Gegenwart von Schwefelsäure. Oder man bringt in eine durch ein Diaphragma (poröse Scheidewand, die den elektrischen Strom durchläßt) in zwei Teile geteilte Zersetzungszelle in den Anodenraum (positiver Pol) mit Wasser angerührte Bleiglätte, in den Kathodenraum (negativer Pol) eine Kochsalzlösung. Bei der Elektrolyse bildet sich neben Wasserstoff Bleioxydnatrium $Pb(ONa)_2$ und dieses wird durch das gleichzeitig frei werdende Chlor in Bleisuperoxyd und Natriumchlorid übergeführt.

$$Pb(ONa)_2 + 2\,Cl = PbO_2 + 2\,NaCl$$
Bleioxydnatrium + Chlor = Bleisuperoxyd + Natriumchlorid.

Das Bleisuperoxyd wirkt als starkes Oxydationsmittel, mit Schwefel zusammengerieben entzündet sich dieser.

Haloidverbindungen des Bleis.

**† Plumbum jodátum. Bleijodid. Jodblei. Jodwasserstoffsaures Blei. Jodure de plomb. Plumbi Jodidum.

PbJ_2.

Schweres, gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, löslich in 2000 T. kaltem und in 200 T. kochendem Wasser. Aus der heißen Lösung kristallisiert es in gelben, goldglänzenden Kristallen. Leicht löslich ist es in einer kochenden Ammoniumchloridlösung. Beim Erwärmen schmilzt es unter Entwicklung violetter Dämpfe.

Bereitet wird das Jodblei durch Ausfällen einer Lösung von Bleinitrat oder Bleiazetat mittels Jodkalium, vorsichtiges Auswaschen und Trocknen des Niederschlags bei gelinder Wärme.

$$Pb(NO_3)_2 + 2\,KJ = PbJ_2 + 2\,KNO_3$$
Bleinitrat + Jodkalium = Jodblei + Kaliumnitrat.

Anwendung. Selten innerlich, meist in Salbenmischung, technisch zu Bronzen, zum Drucken und in der Photographie. Muß vor Tageslicht geschützt aufbewahrt werden.

Sauerstoffsalze des Bleis.

† Plumbum acéticum. Sáccharum Satúrni.

Bleiazetat. Essigsaures Bleioxyd. Neutrales essigsaures Bleioxyd. Bleizucker. Acétate neutre de plomb. Sel de Saturne. Plumbi Acetas.

$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3\,H_2O = 379{,}20$.

In völlig reinem Zustande bildet es farblose, tafelförmige, durchsichtige Kristalle, die entweder gar keinen oder nur einen schwachen Geruch nach Essigsäure zeigen; sie sind von anfangs süßem, hinterher herbem, metallischem Geschmack. An der Luft verwittern sie und bedecken sich allmählich mit weißem Bleikarbonat. Sie sind in etwa 2,3 T. kaltem, in $^1/_2$ T. heißem Wasser und in 29 T. Weingeist löslich. Die kaltgesättigte wässerige Lösung bläut rotes Lackmuspapier.

Bei 40° schmelzen sie in ihrem Kristallwasser; bei höherer Temperatur zersetzen sie sich unter Bildung von Azeton.

Die käufliche Handelsware ist meist etwas bläulich oder grünlich gefärbt durch geringen Kupfer- oder Eisengehalt. Sie wird hergestellt durch Auflösen von Bleiglätte (Bleioxyd) in Essigsäure, indem man letztere etwas vorwalten läßt. Nach Klärung der Lösung wird diese bis zur beginnenden Kristallisation abgedampft. Für rein technische Verwendungen, namentlich zur Darstellung der verschiedenen Bleifarben, wird vielfach Holzessig zur Lösung verwandt; es resultiert hierbei ein braungefärbtes und brenzlich riechendes Salz. Bleizucker ist giftig!

Anwendung. Medizinisch findet das Bleiazetat nur geringe Anwendung. Hauptsächlich dient es in der Pharmazie zur Darstellung des Liquor plumbi subacetici (Bleiessig, basisches Bleiazetat); technisch zur Darstelluug von Bleifarben und anderen Bleipräparaten; in der Photographie als Zusatz zu Tonbädern, zur Herstellung von Bleipapier als Reagenzpapier auf Schwefelwasserstoff, zuweilen als trocknender Zusatz zu Ölfarben und in der Färberei.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung besitzt einen süßlich-zusammenziehenden Geschmack und wird durch Schwefelwasserstoffwasser schwarz, durch Schwefelsäure weiß und durch Kaliumjodidlösung gelb gefällt.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Das Salz gebe mit 5 Teilen frisch ausgekochtem Wasser eine klare und nur schwach opalisierende Lösung. Diese Lösung muß auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure im Überschuß ein Filtrat geben, das beim Übersättigen mit Ammoniakflüssigkeit nicht gefärbt wird (Kupfersalze) und keinen rotgelben Niederschlag gibt (Eisensalze).

† Plumbum subacéticum.

Sousacétate de plomb liquide. Vinegar of Lead.

Das neutrale Bleiazetat vereinigt sich mit Bleioxyd leicht zu basischen Verbindungen und zwar je nach den angewandten Mengen zu Halbbasisch-Bleiazetat $2\,Pb(C_2H_3O_2)_2 + PbO + H_2O$, Einfach-basisch-Bleiazetat $Pb(C_2H_3O_2)_2 + PbO + H_2O$ und Zweifach-basisch-Bleiazetat $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 2\,PbO + H_2O$. Diese Verbindungen haben für den Drogisten jedoch keine Bedeutung, sondern nur ein Bleisubazetat, ein basisch-essigsaures Bleioxyd, das nicht in trockner Form in den Handel kommt, da es sich leicht zersetzt, sondern in Lösung dargestellt wird. Ein solches Präparat ist der Bleiessig, Bleiextrakt, Goulards Extrakt, Liquor plumbi subacetici, Acetum plumbi, Acetum Saturni, Extractum Saturni, dessen Bereitungsweise in ihren Einzelheiten verschieden sein kann, aber immer darauf beruht, daß eine Lösung von Bleiazetat (Bleizucker) mit Bleioxyd digeriert wird. Der gewonnene Bleiessig ist in geschlossenen Gefäßen aufzubewahren, da er begierig Kohlensäure aus der Luft aufsaugt und sich damit umsetzt. Er besteht in der Hauptsache aus Halbbasisch-Bleiazetat $2\,Pb(C_2H_3O_2)_2 + PbO + H_2O$

neben geringen Mengen von Einfachbasisch-Bleiazetat $Pb(C_2H_3O_2)_2 + PbO + H_2O$. Mit kohlensäurefreiem Wasser mischt sich der Bleiessig ohne Trübung. Mit Gummiarabikumlösung und Pflanzenschleimen gibt er unlösliche Bleiverbindungen. Dextrinlösung fällt er nicht aus. Er dient technisch als Zusatz bei der Firnisbereitung, sowie zur Darstellung von Bleiweiß nach französischer Methode; ferner in der Färberei, zur Klärung schleimhaltiger Flüssigkeiten und in der Zuckeranalyse. Medizinisch zur Bereitung von Bleiwasser und Bleisalbe.

Identitätsnachweis. Auf Blei, wie bei Plumbum aceticum. Bleiessig bläut rotes Lackmuspapier, rötet Phenolphthaleinlösung aber nicht. Eisenchloridlösung im Überschusse zugesetzt gibt mit der Flüssigkeit eine rötliche Mischung, aus der sich beim Stehen ein weißer Niederschlag aus Bleichlorid bestehend abscheidet, während die Flüssigkeit infolge von basischem Ferriazetat dunkelrot wird. Durch Zusatz von reichlich heißem Wasser wird der Niederschlag wieder gelöst.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Nach Zusatz von Essigsäure werde der Bleiessig durch Kaliumferrozyanidlösung rein weiß gefällt. Ist der Bleiessig durch Kupfer verunreinigt, so ist der Niederschlag rötlich gefärbt (Kupriferrozyanid).

† Plumbum boricum. Bleiborat. Borsaures Blei.

Weißes, in Wasser so gut wie unlösliches Pulver, das durch Umsetzung beim Zusammenbringen einer Bleinitrat- und Boraxlösung entsteht und in seiner Zusammensetzung nicht gleichmäßig ist.

Anwendung. Mitunter als trocknender Zusatz in der Malerei.

† Plumbum nitricum. Bleinitrat. Salpetersaures Bleioxyd. Azotate de plomb. Plumbi Nitras.

$$Pb(NO_3)_2.$$

Es sind schwere, durchsichtige, zuweilen milchweiße Kristalle; geruchlos, von unangenehm metallischem Geschmack; löslich in 3 T. kaltem Wasser, unlöslich in Alkohol. Erhitzt verknistern die Kristalle anfangs und zersetzen sich unter Hinterlassung von reinem Bleioxyd.

$$Pb(NO_3)_2 = PbO + 2\,NO_2 + O$$
$$\text{Bleinitrat} = \text{Bleioxyd} + \text{Stickstoffdioxyd} + \text{Sauerstoff}.$$

Wird bereitet durch Auflösen von Bleioxyd in verdünnter Salpetersäure und Abdampfen bis zur Kristallisation. Giftig!

$$PbO + 2\,HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + H_2O$$
$$\text{Bleioxyd} + \text{Salpetersäure} = \text{Bleinitrat} + \text{Wasser}.$$

Anwendung. Hauptsächlich zur Darstellung anderer Bleipräparate; ferner als Beize in der Zeugdruckerei; zuweilen als Zusatz bei der Zündmasse phosphorfreier Zündhölzer und in Lösung zum Beizen von Horn bei der Herstellung von künstlicher Perlmutter, ferner in der Photographie.

† Plumbum sulfuricum. Bleisulfat. Schwefelsaures Blei.

$PbSO_4$.

Findet sich in der Natur als Vitriolbleierz und bildet dann rhombische Kristalle. Das Bleisulfat des Handels stellt ein schweres weißes Pulver dar, das in Wasser so gut wie unlöslich, in verdünnten Säuren nur wenig löslich ist, leicht löslich dagegen in Kali- oder Natronlauge. Man stellt es dar durch Ausfällen einer Bleisalzlösung z. B. Bleinitratlösung mit verdünnter Schwefelsäure oder einem löslichen Sulfate.

$$Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2\,HNO_3$$

Bleinitrat + Schwefelsäure = Bleisulfat + Salpetersäure.

Anwendung. In der Bleiglasfabrikation. Vor allem in der Farbenfabrikation als Streckmittel und in der Färberei und Druckerei.

**† Plumbum tannicum (siccum). Bleitannat. Gerbsaures Bleioxyd.

Graugelbliches, geruch- und geschmackloses Pulver; fast unlöslich in Wasser und in Weingeist.

Wird dargestellt durch Ausfällen von Bleiessig (basisches Bleiazetat) mittels Gerbsäure, Auswaschen und Trocknen bei einer 25° nicht übersteigenden Temperatur.

Anwendung. Medizinisch nur äußerlich in Salbenform und zum Einstreuen in Wunden.

Thallium.

Tl = 204,40. Ein- und dreiwertig.

Findet sich in Kiesen wie Schwefelkies und Kupferkies, ferner im Flugstaub und in dem Schlamm der Bleikammern bei der Schwefelsäurefabrikation, vor allem im Krookesit bis zu 18 Prozent. Man gewinnt es aus thalliumhaltigen Zinklaugen durch Einstellen von Zinkblech. Oder man gewinnt es aus dem Schlamm der Bleikammern, bezw. dem Flugstaub, Thalliumsulfat, Tl_2SO_4, man fällt das Thallium aus der Lösung durch eingestelltes Zink aus. Es ist ein zinnweißes, weiches Metall. Beim Erhitzen verbrennt es mit intensiv grüner Flamme. An der Luft oxydiert es. Man bewahrt es vorteilhaft vor Luft geschützt unter Wasser auf. Es ähnelt in manchen Beziehungen dem Blei. Die Salze des Thalliums z. B. Thalliumchlorür TlCl, Thalliumbromür TlBr, Thalliumjodür TlJ und Thalliumsulfat Tl_2SO_4 sind sehr giftig, haben aber für den Drogisten noch gar keine Bedeutung. Aus den Lösungen wird durch Schwefelammonium schwarzes Thalliumsulfür Tl_2S ausgefällt. Durch eingestelltes Zink wird das Metall als kristallinisches Pulver niedergeschlagen.

Nickel- und Kobalt-Gruppe.

Diese beiden Elemente ähneln sich in ihrem Verhalten. Sie schließen sich einerseits der Magnesiumgruppe, anderseits aber der Gruppe des Eisens an.

Niccolum. Nickel.

Ni 58,68. Zweiwertig. Auch dreiwertig.

Ist ein silberweißes, magnetisches, hämmer- und streckbares Metall von 8,9 spez. Gew., das meist in kleinen Würfeln im Handel ist, Niccolum metallicum in cubulis. Es kommt in der Natur nicht gediegen vor, sondern meist in Verbindung mit Arsen (Kupfernickel) oder Schwefel (neben Kobalt) oder als Magnesium-Nickelsilikat (Garnierit). Es wird hauptsächlich in Norwegen, Schweden und in Sachsen auf den Blauwerken oder den Smaltefabriken und vor allem in Nordamerika gewonnen. Die Darstellungsweisen sind verschieden. Meist werden die Erze geröstet und in Öfen geschmolzen, der erhaltene Kupfernickelfeinstein in Lösung gebracht, die Verunreinigungen entfernt, das Nickel als Hydroxyd ausgefällt und durch Kohle reduziert. Selten oder nie wird es für sich verarbeitet, sondern fast immer in der Legierung mit Kupfer oder auch mit Zink zu Nickelmünzen, Neusilber, Argentan usw. Die deutschen Nickelmünzen bestehen aus 75 T. Kupfer und 25 T. Nickel. Wichtig ist auch der Nickelstahl, eine Legierung von Eisen und Nickel, die zur Herstellung von Panzerplatten verwendet wird. Auch wird es in großer Menge zur Vernicklung von Gebrauchsgegenständen benutzt, da derartig vernickelte Sachen eine gute Politur annehmen und sehr widerstandsfähig gegen Einwirkungen feuchter Luft sind. Die Nickelsalze wirken giftig, namentlich brechenerregend, unterliegen aber nicht den Bestimmungen des Giftgesetzes.

Identitätsnachweis. In Nickelsalzlösungen wird durch Natronlauge hellgrünes Nickelhydroxyl abgeschieden, $Ni(OH)_2$, das selbst in einem Überschuß des Fällungsmittels unlöslich, dagegen in Ammoniumchloridlösung löslich ist.

Von den Nickelsalzen, welche im Handel vorkommen, sind zu nennen:

Niccolum carbonicum $NiCO_3 + 6\,H_2O$, ein apfelgrünes, in Wasser unlösliches Pulver, das namentlich zur Darstellung der übrigen Nickelsalze benutzt wird. Es scheidet sich beim Abkühlen eines Gemisches einer Nickelnitratlösung mit einer Natriumbikarbonatlösung, die mit Kohlenstoffdioxyd gesättigt ist, aus.

Niccolum chloratum $NiCl_2 + 6\,H_2O$, Nickelchlorür, Chlornickel, kleine, grüne, hygroskopische, in Wasser leicht lösliche Kristalle.

Niccolum chloratum ammoniatum, Niccolum-Ammonium chloratum, Nickelammonchlorid, salzsaures Nickel-Ammonium $NiCl_2 + NH_4Cl + 6\,H_2O$, gelbliches, sehr hygroskopisches, in Wasser leicht lösliches Pulver.

Niccolum nitricum $Ni(NO_3)_2 + 6\,H_2O$, Nickelnitrat, salpetersaures Nickel, grüne, meist etwas feuchte, leicht zerfließliche Kristalle.

Niccolum nitricum ammoniatum, Niccolum-Ammonium nitricum, Nickelammonnitrat, salpetersaures Nickel-Ammonium. Dunkelgrünlich-blaue, in Wasser lösliche Kristalle.

Niccolum phosphoricum $Ni_3(PO_4)_2 + 7\,H_2O$, Nickelphosphat, phosphorsaures Nickel, hellgrünes, in Wasser unlösliches Pulver.

Niccolum sulfuricum $NiSO_4 + 7H_2O$, smaragdgrüne, in Wasser lösliche Kristalle, bildet mit den Alkalisulfaten Doppelsalze; Niccolum sulfuricum ammoniatum $NiSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6H_2O$; Niccolum-Ammonium sulfuricum, Nickelammonsulfat, schwefelsaures Nickelammon, dunkelgrünblaue, schwerlösliche Kristalle; dienen hauptsächlich zur Herstellung von Vernickelungsflüssigkeiten, indem man aus diesen durch den galvanischen Strom an der negativen Elektrode, die durch den zu vernickelnden Metallgegenstand dargestellt wird, Nickel niederschlägt. Als positive Elektrode dient eine Platte Nickelmetall. Sie werden außer zur Vernickelung hier und da zu sog. sympathetischen Tinten und in der Färberei benutzt.

Cobaltum. Kobalt.

Co 58,97. Zwei- und dreiwertig.

Kobalt ist gediegen ein seltenes Metall, das sich hauptsächlich in Verbindung mit Arsen (Speiskobalt $CoAs_2$) und Schwefel findet (Kobaltkies Co_3S_4), und wird aus diesen hergestellt. Es ist ein weißes, glänzendes Metall, mit schwach rötlichem Schein, dehnbar und gleich Nickel magnetisch. Spez. Gew. 8,7—8,9. An der Luft und in Wasser verändert sich Kobalt nicht. Erhitzt oxydiert es. Die Kobaltsalze sind, wenn wasserhaltig, rot, wenn wasserfrei, blau bis violett. In den Kobaltoverbindungen ist Co zweiwertig, in den Kobaltiverbindungen dreiwertig.

Kobaltoxydul CoO, ein oliv-grünliches Pulver, wird benutzt, um Glasflüsse schön blau zu färben. Es geht beim Glühen an der Luft in schwarzes Kobaltoxyduloxyd Co_3O_4 über. Ferner wird es als Schmelzfarbe für Glas und Porzellan verwendet. Das Kobaltoxyd Co_2O_3 ist ein dunkelbraunes Pulver. Wird die heiße Lösung eines Kobaltoxydulsalzes mit heißer Natronlauge vermischt, so fällt rosenrotes Kobaltohydroxyd $Co(OH)_2$ aus, das an der Luft durch Sauerstoffnahme in braunes Kobaltihydroxyd $Co(OH)_3$ übergeht. Diese Verbindungen finden dieselbe Anwendung.

Kobaltochlorid $CoCl_2 + 6H_2O$ und Kobaltnitrat $Co(NO_3)_2$ dienen zu sympathetischen Tinten. Schreibt man mit einer dünnen Auflösung derselben auf Papier, so sind die Schriftzüge kaum zu sehen, durch bloßes Erwärmen aber treten sie in blauer Farbe hervor und verschwinden allmählich wieder unter dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit. Man weist Kobaltsalze durch die blaue Farbe nach, die sie der Boraxperle verleihen.

Von den Kobaltverbindungen kommen für uns ferner einige kobalthaltige Farben, Kobaltblau und Kobaltgrün (s. Abt. Farben) in Betracht. Von den reinen Kobaltsalzen wird das Kobaltchlorür Cobaltum chloratum, Kobaltchlorid, Chlorkobalt $CoCl_2 + 6H_2O$ oder seltener das Kobaltsulfat ($CoSO_4 + 7H_2O$, Cobaltum sulfuricum, Kobaltosulfat, schwefelsaures Kobaltoxydul) außer zur Herstellung sympathetischer Tinten, auch in der Keramik benutzt.

Kobaltchlorür bildet tiefrote Kristalle, die hygroskopisch und in Wasser leicht löslich sind. Die Anwendung des Kobaltchlorürs $CoCl_2 + 6H_2O$ als sympathetische Tinte beruht darauf, daß die Lösung beim Erhitzen tiefblau, beim Erkalten jedoch wieder rot wird.

Kobaltosulfat, luftbeständige rote Kristalle, in Wasser löslich, sie gleichen sonst in ihren Eigenschaften ungefähr dem entsprechenden Eisensalz. Das Kobaltosulfat wird vor allem in der Porzellanfabrikation und Pyrotechnik verwendet. Neuerdings finden Kobaltverbindungen als Trockenzusatz für Firnisse und Lacke Verwendung.

Gruppe des Eisens.

Hierher gehören Eisen, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram, Uran und auch Aluminium.

Ferrum. Eisen. Fer. Iron.

Fe 55,85. Zwei- und dreiwertig.

Eisen findet sich gediegen in Eisenmeteoriten (88—98 %), viel aber in Verbindungen, im Roteisenstein (Fe_2O_3), Brauneisenstein ($Fe_2O_3 + Fe_2(OH)_6$), Magneteisenstein (Fe_3O_4), Spateisenstein ($FeCO_3$), im Schwefel- oder Eisenkies (FeS_2) und anderen. Man unterscheidet:

I. Roheisen oder Gußeisen, das bis zu 5 % Kohlenstoff enthält. Wird aus Eisenoxyderzen in Hochöfen durch Kohle reduziert.

II. Schmiedeeisen, 0,15—0,5 % Kohlenstoff enthaltend, wird durch den Puddlingsprozeß auf Flammenöfen aus Gußeisen und Luft-Sauerstoff hergestellt, durch Oxydation des Kohlenstoffs.

III. Stahl, 0,6—1,5 Kohlenstoff enthaltend, hauptsächlich nach dem Bessemer Verfahren gewonnen, dadurch, daß man geschmolzenes Gußeisen in schmiedeeisernen, innen feuerfest ausgefütterten Gefäßen (Bessemerbirnen), unter Druck mit starkem Luftstrom zusammen bringt. Das auf diese Art gewonnene Schmiedeeisen vermischt man mit stark manganhaltigem Gußeisen.

Auch in elektrischen Öfen wird Eisen dargestellt.

I. Zur Gewinnung des Roheisens oder Gußeisens wird der Hochofen (Fig. 385) abwechselnd mit einer Schicht Kohle, geröstetem Erz und Zuschlag beschickt. Von Kohle verwendet man besonders Koks, aber auch Steinkohle und Holzkohle. Der Zuschlag besteht aus Quarz, Sand, Kalk, Flußspat u. a. und bezweckt aus dem Gestein, der Gangart, die dem Eisen beigemengt ist, eine leicht schmelzbare Masse, die Schlacke, zu machen, welche alle anderen Stoffe als Eisen aufnimmt und zugleich das Eisen vor Oxydation schützt. Der Hochofen ist bis 15 m hoch und aus feuerfesten Steinen. Er umgibt einen Hohlraum, den Schacht oder Kernschacht, der oben in die Gicht (o) endet. Die weiteste Stelle des Schachtes, etwa bis 6 m, heißt der Kohlensack, der sich zur Rast verengert, die in das Gestell (e) und

auf den Herd (n) ausmündet. Bei v ist eine Gebläsevorrichtung, durch welche die zur Erhaltung der Verbrennung nötige erwärmte Luft eingeblasen wird. Der Herd ist auf der offenen Seite, der Brust, mit dem Wallstein (u) und dem Tümpelstein (s) zu einer Öffnung, der Stichöffnung, verengert, die durch eine Masse aus Kohle und Lehm, dem Lehmstein, verschlossen ist. Soll der Ofen in Tätigkeit treten — angeblasen werden, so wird das Kohlenfeuer angezündet, durch das Gebläse Luft zugeführt und der Ofen durch die Gicht abwechselnd mit den Schichten gefüllt. Je nachdem die Schichten niedergebrannt sind, das Eisen geschmolzen ist, wird durch die Gicht wieder nachgefüllt. Entfernt man den Lehmstein, so fließt das Eisen ab und wird in Sandformen abgelassen.

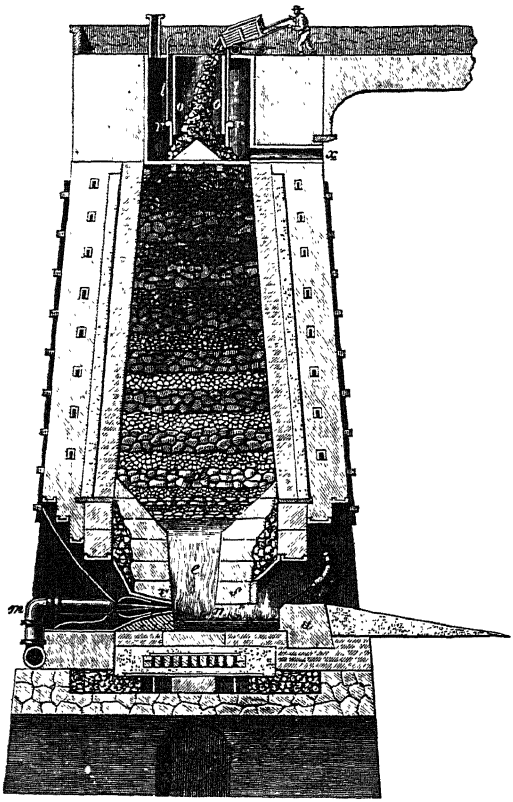


Fig. 385. Hochofen.

II. Dieses Roh- oder Gußeisen enthält neben dem (bis zu 5 %) Kohlenstoff Arsen, Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel. Von diesen Verunreinigungen wird es durch den Puddlingsprozeß oder Frischprozeß befreit. Beim Frischprozeß, der seltener angewandt wird, wird das Roheisen auf Frischherden über Holzkohlenfeuer geschmolzen und mit einem Luftstrome zusammengebracht, wodurch die Kohle zu Kohlendioxyd und Kohlenoxyd oxydiert wird, während die Verunreinigungen sich als Silikate bezw. Phosphate mit dem entstandenen Eisenoxyde zu der Frischschlacke vereinigt haben. Das Eisen, die Luppe, wird dann durch Walzen und Hämmern zu Stab- oder Schmiedeeisen verarbeitet. Beim Puddlingsprozeß wird das Roheisen in Flammenöfen zum Schmelzen gebracht und durch beständiges Umrühren mit eisernen Krücken mit eingeblasener heißer Luft in Berührung gebracht. Hierdurch erreicht man ebenfalls Oxydation des Kohlenstoffs und der Verunreinigungen, die Masse wird allmählich zäher, die Luppe wird als zähe, nicht flüssige Masse herausgenommen und in Stäbe geformt.

Dieses Schmiedeeisen läßt sich in der Rotglühhitze schweißen. Durch etwas Phosphor- oder Siliziumgehalt wird das Eisen in der Kälte leichtbrüchig, kaltbrüchig, durch Schwefelgehalt zerbröckelt es in der Kälte leicht, es ist rotbrüchig.

III. Stahl wird größtenteils aus dem Gußeisen als Flußstahl oder Gußstahl hergestellt. Gußeisen wird geschmolzen in birnenförmige, mit feuerfestem Material ausgekleidete und drehbare Gefäße (Bessemer Birnen) abgelassen und nun mit von unten eingelassener Gebläseluft zusammengebracht, es tritt, wie beim Frischprozeß, Oxydation ein und das kohlenstoffarme Eisen wird mit soviel manganhaltigem Gußeisen — Spiegeleisen — zusammengebracht, daß der Kohlenstoffgehalt 0,6—1,5 erreicht. Fügt man nach dem Verfahren von Gilchrist und Thomas zu dem geschmolzenen Roheisen erhitzten, gebrannten Kalk in die Bessemer Birne und führt nun die erhitzte Luft hinzu, oder kleidet man die Birne mit Kalkstein und als

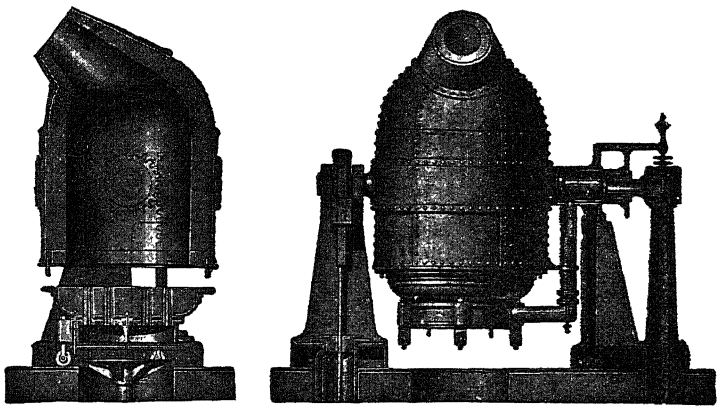


Fig. 386. Bessemerbirnen von der Seite und von vorn gesehen.

Bindemittel Wasserglas aus, so erhält man einen phosphorfreien Stahl und als Nebenprodukt die Thomasschlacke, basisch Kalziumphosphat, das als Düngemittel dient (Fig. 386).

Andere Stahlarten sind der Zementstahl, Gerbstahl oder Tiegelstahl, der durch Erhitzen des Stangenschmiedeeisens mit Kohlenpulver bis zur Rotglut und darauf folgendes öfteres Umschweißen — Gerbstahl — bezw. Umschmelzen in Tiegeln, erhalten wird. Temperstahl erhält man durch Erhitzen bis zur Rotglut von Gußeisen mit Eisenoxydpulver.

Tiegelgußstahl und Flammenofenstahl werden durch Erhitzen von Roheisen mit Eisenoxyderzen in Tiegeln oder in Flammenöfen gewonnen.

Eisen ist ein weiches, silberweißes Metall, spez. Gew. 7,85. An feuchter Luft wird es zu Eisenoxydhydrat, es rostet. An der Luft erhitzt überzieht es sich mit schwarzem Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4, mit Hammerschlag, weil es sich mit dem Hammer abschlagen läßt.

Entsprechend seinen beiden Sauerstoffverbindungen, Eisenoxydul FeO und Eisenoxyd Fe_2O_3 bildet das Eisen zwei Reihen von Salzen, z. B. Eisenchlorür $FeCl_2$ und Eisenchlorid $FeCl_3$, Ferrosulfat $FeSO_4$ und Ferrisulfat $Fe_2(SO_4)_3$.

Man hat auch Verbindungen, wo das Eisen als Säure auftritt, z. B. das eisensaure Kalium K_2FeO_4. Die Eisensäure H_2FeO_4 selbst ist in freiem Zustande noch nicht hergestellt, sondern sie zerfällt sofort in Eisenhydroxyd und freien Sauerstoff.

Identitätsreaktionen: In Eisenoxydulsalzlösungen erzeugen Alkalien einen weißen oder schmutzig grünlichen Niederschlag, der bei Zutritt von Luft braun wird (Eisenhydroxydul $Fe(OH)_2$). Ferrizyankalium gibt sofort einen blauen Niederschlag. Gerbsäure verändert die oxydfreie Lösung nicht. — Eisenoxydsalze geben mit Ferrozyankalium sofort einen blauen und mit Gerbsäure einen schwarzen Niederschlag, und werden in saurer Lösung durch Rhodankalium dunkelblutrot gefärbt, indem sich Schwefelzyaneisen bildet.

Ferrum metállicum. Metallisches Eisen.

Es kommt in 3 Formen in Gebrauch, als Ferrum raspatum, Ferrum pulveratum und Ferrum reductum. Ein sehr reines Eisen ist der sog. Klavierdraht, Ferrum purum in filis.

Ferrum raspatum. F. limatum. Limatura Martis praeparata. Eisenfeile. Hierzu ist jede rost-, kupfer- und messingfreie Eisenfeile zu benutzen. Will man sicher gehen, daß dies der Fall ist, so reinigt man die beim Schlosser bestellten Späne dadurch, daß man sie mittels eines guten Magnets anzieht und nur die am Magnet haftenden Partikel benutzt. Man verwendet Eisenfeile zur Herstellung von Wasserstoff.

Ferrum pulveratum oder alcoholisatum. Gepulvertes Eisen. Wird in Fabriken gewöhnlich aus Gußeisendrehspänen auf das allerfeinste gepulvert, enthält daher ziemlich viel Kohlenstoff. Es ist in kleinen, gutverkorkten Gefäßen, vor Luft und Feuchtigkeit geschützt, aufzubewahren. Ein besseres Produkt, wird aus schwedischem oder steiermärkischem Schmiedeeisen hergestellt, indem sich zwei übereinandergelegte einige Zentimeter dicke Eisenplatten gegenseitig dadurch abschleifen, daß die obere Platte durch maschinelle Vorrichtung auf der unteren Platte hin und her geführt wird. Nach dem Absieben werden die gröberen Teilchen in Pochwerken aus Stahl weiter zerkleinert.

Anwendung. Medizinisch gegen Bleichsucht. Technisch in der Feuerwerkerei und zu Eisenkitten.

**Ferrum reductum. Fer réduit. Durch Wasserstoff reduziertes Eisen wird in chemischen Fabriken in der Weise bereitet, daß völlig trockenes, gepulvertes Eisenoxyd unter Zuführung eines trockenen Wasserstoffstroms in einer Röhre so lange geglüht wird, als noch Wasserdämpfe entweichen; es verbindet sich in der Hitze der Sauerstoff des Eisenoxyds mit dem Wasserstoff zu Wasser. Nach vollendeter

Reduktion muß das Erkalten ebenfalls im Wasserstoffstrom geschehen. Es stellt ein schiefer- bis schwärzlichgraues Pulver dar, ohne Geruch und Geschmack und muß in verdünnter Salzsäure fast völlig klar löslich sein, andernfalls enthält es Kohlenstoff und ist höchstwahrscheinlich durch Reduktion mittels Leuchtgas hergestellt. An der Luft erhitzt, verbrennt es leicht zu Eisenoxyduloxyd.

Muß in kleinen, gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Anwendung. Medizinisch gegen Bleichsucht.

Sauerstoffverbindungen des Eisens.

Von den beiden Sauerstoffverbindungen, dem Eisenoxydul und dem Eisenoxyd kommt hier nur letzteres in Betracht, weil das Oxydul im freien Zustand nicht haltbar ist.

Ferrum oxydatum crudum siehe Caput mórtum.

Ferrum oxydatum rubrum. Crocus Martis adstringens.

Rotes Eisenoxyd. Pariser Rot.

Fe_2O_3.

Rotes, sehr feines, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, vollständig löslich in Salzsäure.

Dieses früher auch medizinisch gebrauchte Eisenoxyd wird heute nur technisch, dort aber in ziemlichen Quantitäten als Poliermaterial für Metalle benutzt, gewöhnlich unter dem Namen Pariser Rot. Das echte wird hergestellt durch Glühen von oxalsaurem Eisenoxydul, ordinärere Sorten wohl auch durch Pulvern oder Schlämmen von Blutstein (s. d.) oder von Totenkopf, dem Rückstand bei der Bereitung der rauchenden Schwefelsäure, aus den Mutterlaugen des Eisenvitriols (Nordhäuser Verfahren).

Lapis haematítis. Blutstein. Roter Glaskopf.

Sanguine ou Haematite. Blood-stone.

Reines Eisenoxyd, Fe_2O_3, zuweilen auch mit Eisensilikat vermengt. Meist nierenförmige oder traubige Gebilde von strahligem Bruch. Blutstein ist stahlgrau bis bräunlichrot; das Pulver blutrot. Auf rauhem Stein, auch auf Eisen gibt er einen roten Strich, daher seine Anwendung als Schreibstift für Steinhauer. In Pulverform wurde er früher zuweilen innerlich benutzt, läßt sich aber zu diesem Zweck durch jedes beliebige Eisenoxyd ersetzen.

Ferrum oxydátum hydratum. Ferrum hydricum. Ferrum oxydatum fuscum.

Eisenoxydhydrat. Ferrioxydhydrat. Braunes Eisenoxydhydrat.

$Fe(OH)_3$.

Rotbraunes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, ohne Aufbrausen löslich in Salzsäure.

Es wird dargestellt, indem Liquor ferri sulfurici oxydati (Eisenoxydsulfatlösung) mit Ätzammonflüssigkeit in der Kälte ausgefällt wird. Der Niederschlag wird kalt ausgewaschen, abgepreßt und in dünnen Schichten bei einer 30° nicht übersteigenden Temperatur, unter Abschluß des Lichts, getrocknet.

$Fe_2(SO_4)_3 + 6\,NH_4OH = 2\,Fe(OH)_3 + 3\,(NH_4)_2SO_4$

Eisenoxydsulfat + Ammoniumhydroxyd = Eisenoxydhydrat + Ammonsulfat.

Anwendung. Technisch bei der Fabrikation von Gummiwaren.

Verbindungen des Eisens mit Schwefel.

Ferrum sulfurátum. Schwefeleisen. Einfach Schwefeleisen. Ferrosulfid. Eisensulfür. Sulfure de fer. Sulfid of Iron.

FeS.

Grauschwarze, bronze- oder metallglänzende, sehr schwere Stücke; in Wasser völlig unlöslich, löslich in verdünnten Säuren unter Schwefelwasserstoffentwicklung. An feuchter Luft zersetzt es sich und geht teilweise in Eisenoxydulsulfat über.

Es findet sich in Meteorsteinen als Troilit, wird aber meist bereitet, indem man in einem bedeckten hessischen Tiegel 3 T. Eisenfeile mit 2 T. Schwefelpulver bis zum starken Glühen erhitzt. Es dient zur Herstellung des Schwefelwasserstoffgases bezw. Schwefelwasserstoffwassers. Außerdem in der Galvanoplastik.

Das Ferrosulfid darf nicht mit dem Ferrisulfid, Eisensulfid, Anderthalbfach-Schwefeleisen Fe_2S_3 verwechselt werden, wie es aus dem Schwefelkies oder Eisenkies, dem Zweifach-Schwefeleisen FeS_2 durch Erhitzen als gelbliche Masse erhalten wird.

Haloidverbindungen des Eisens.

Ferrum chlorátum. Ferrum chloratum oxydulatum. Ferrum chloratum siccum. Ferrum muriaticum. Eisenchlorür. Ferrochlorid. Chlorure ferreux. Chlorid of Iron.

$FeCl_2 + 4\,H_2O$.

Hellgrüne, geruchlose, kristallinische Masse von sehr herbem Eisengeschmack. In Wasser ist es nicht klar löslich, sehr hygroskopisch; an der Luft wird es durch Oxydation rasch gelb bis braun.

Es wird dargestellt, indem man Eisen in chemisch reiner Salzsäure löst, die Lösung sofort nach dem Filtrieren bis zur Bildung eines Salzhäutchens eindampft, dann ein wenig reine Salzsäure hinzufügt und durch fortwährendes Umrühren zur Trockne bringt. Zu Pulver gerieben wird es noch warm in kleine Flaschen gefüllt.

Anwendung. In der Färberei und Zeugdruckerei als Beize, auch in der Keramik und Galvanoplastik.

Muß in gutschließenden Gefäßen möglichst im Sonnenlicht aufbewahrt werden.

Ferrum chloratum oxydatum oder sesquichloratum.

Eisenchlorid. Ferrichlorid. Perchlorure de fer. Ferri Chloridum.

Fe_2Cl_6.

Das Eisensesquichlorid oder Ferrichlorid wird sowohl in trockner Form verwandt als auch ferner als:

Liquor ferri sesquichlorati. Klare, gelbbraune Flüssigkeit von 1,280—1,282 spez. Gewicht (10% Eisen enthaltend). Der Geruch ist eigentümlich chlorartig; der Geschmack sehr streng zusammenziehend; die Reaktion sauer.

Es wird bereitet, indem Eisenchlorürlösung, unter Zusatz von 260 T. Salzsäure und 135 T. Salpetersäure auf je 100 T. Eisen, so lange erhitzt wird, bis alles Eisen in Chlorid übergeführt ist. Dann wird die Flüssigkeit bis auf 483 T. eingedampft und mit so viel Wasser verdünnt, daß sie 1000 T. beträgt.

Anwendung. Das Eisenchlorid koaguliert das Blut sofort, daher seine Anwendung als blutstillendes Mittel. Innerlich wird es in kleinen Gaben stark verdünnt angewandt, vor allem aber äußerlich, indem man mit der Flüssigkeit getränkte Charpie oder Feuerschwamm auf die blutende Wunde bringt. In der Analyse ist das Eisenchlorid ein vielfach gebrauchtes Reagens. Ist auch ein Bestandteil sympathetischer Tinten. Wird ferner in der Färberei als Beize und in der Photographie z. B. beim Blaudruckverfahren angewendet.

Eisenchlorid muß vor Licht geschützt aufbewahrt werden, da sonst das Eisenchlorid wieder teilweise in Eisenchlorür übergeführt wird.

Identitätsnachweis. Mit Wasser verdünnt, gibt Silbernitrat einen käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag (Silberchlorid); mit Kaliumferrozyanidlösung einen tiefblauen Niederschlag von Berlinerblau.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Bei Annäherung eines mit Ammoniakflüssigkeit benetzten Glasstabes oder eines mit Jodzinkstärkelösung getränkten Papierstreifens dürfen weder Nebel entstehen (herrührend von Ammonchlorid, wenn freie Salzsäure vorhanden ist), noch darf der Papierstreifen blau gefärbt werden, was der Fall wäre, wenn freies Chlor zugegen ist.

Wird 1 ccm Eisenchloridlösnng mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, so darf innerhalb einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

3 Tropfen mit 10 ccm Zehntel-Normal-Natriumthiosulfatlösung langsam zum Sieden erhitzt, müssen beim Erkalten einige Flöckchen Eisenhydroxyd abscheiden.

In dem mit 10 Teilen Wasser verdünnten und mit 5 Tropfen Salzsäure angesäuerten Präparat darf Kaliumferrizyanid eine blaue Färbung nicht hervorrufen, sonst ist Ferroverbindung zugegen.

5 ccm des Präparats, mit 20 ccm Wasser verdünnt und mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit gemischt, müssen ein farbloses Filtrat

geben (Kupfer), das nach dem Ansäuern mit Essigsäure weder durch Baryumnitratlösung noch durch Kaliumferrozyanidlösung verändert werden darf. 5 ccm des Filtrats dürfen nach dem Verdampfen und gelinden Glühen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen (Alkali, Erdalkalisalze).

2 ccm dieses Filtrats mit 2 ccm Schwefelsäure gemischt und nach dem Erkalten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, dürfen eine braune Zone nicht geben.

Das trockne Ferrum sesquichloratum $FeCl_3 + 6\,H_2O$ erhält man durch Eindampfen von 1000 Teilen Liquor ferri sesquichlorati auf 483 Teile. Es ist eine gelbbräunliche, hygroskopische Masse.

Sauerstoffverbindungen des Eisens.

Ferrum aceticum. Essigsaures Eisenoxyd. Eisenazetat. Acétate de fer. Peracetate of Iron.

Das essigsaure Eisenoxyd kommt in verschiedenen Formen in den Handel und zur Verwendung; medizinisch meist in flüssiger Form als Liquor ferri acetici, Liquor ferri subacetici, Ferriazetatlösung, Basisch-Ferriazetatlösung. Es wird bereitet, indem man frisch gefälltes Eisenoxydhydrat in verdünnter Essigsäure löst und auf ein spez. Gew. von 1,087—1,091 bringt. Es stellt eine rotbraune, schwach nach Essigsäure riechende Flüssigkeit von anfangs etwas süßlichem, später zusammenziehendem Geschmack dar; beim Aufkochen läßt sie rotbraunes Eisenoxyd fallen. Die Flüssigkeit enthält in der Hauptsache Basisch-Ferriazetat.

Ferrum aceticum siccum oder lamellatum wird dadurch erhalten, daß man die oben beschriebene Azetatlösung in ganz dünnen Schichten auf Porzellan- oder Glasplatten bei einer $17^1/_2{}^0$ nicht übersteigenden Temperatur, an staubfreiem Ort eintrocknen läßt. Es muß in 3—4 T. kaltem Wasser fast löslich sein und wird in gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Anwendung findet das essigsaure Eisen medizinisch teils für sich als mildes Eisenpräparat, teils zur Herstellung verschiedener Tinkturen Überhaupt finden alle Eisensalze Anwendung bei Erscheinungen, die mit Blutarmut zusammenhängen.

Liquor ferri acetici crudi, essigsaure Eisenbeize, holzsaures Eisen, Schwarzbeize, wird in ähnlicher Weise wie das reine Präparat dargestellt, nur daß hier Holzessigsäure zur Lösung benutzt wird. Ihre Wertbestimmung geschieht nach dem spez. Gewicht, doch ist hierbei darauf zu achten, daß sie nicht durch schwefelsaure Eisenoxydlösung beschwert ist, eine Beimengung, die man dadurch leicht erkennt, daß nach dem Verdünnen mit Wasser durch Chlorbaryum ein starker weißer Niederschlag entsteht. Verwendung findet die Eisenbeize in der Färberei zum Schwarzfärben, mit Blutlaugensalz zusammen auch zum Blaufärben.

Ferrum cítricum (oxydatum). Zitronensaures Eisenoxyd. Ferrizitrat. Citrate de fer. Citrate of Iron.

$Fe_2(C_6H_5O_7)_2 + 6\ H_2O$.

Braunrote, durchscheinende Lamellen (Blättchen), geruchlos, von mildem Eisengeschmack; sie sind leicht in heißem, langsam in kaltem Wasser löslich, unlöslich aber in Alkohol und Äther.

Es wird dargestellt, indem man frisch gefälltes und gewaschenes Eisenoxydhydrat mit einer wässerigen Zitronensäurelösung löst, bis zur Sirupkonsistenz eindampft und nun, auf Glasplatten gestrichen, zur Trockne bringt. Es enthält in 100 T. 19—20 T. Eisen.

$Fe_2(OH)_6 + 2(C_6H_8O_7 + H_2O) = (Fe_2(C_6H_5O_7)_2 + 6\ H_2O) + 2\ H_2O$

Eisenoxydhydrat + Zitronensäure = zitronensaures Eisenoxyd + Wasser.

Wird in der Photographie verwendet.

****Ferrum cítricum ammoniatum. Ferrum citricum cum ammonio citrico.** Ferri-Ammoniumzitrat. Ferrid-Ammoniumzitrat. Zitronensaures Eisenammonium.

Braune oder grünliche, dünne, durchscheinende, hygroskopische Blättchen, die sich in Wasser leicht zu einer gelbbraunen Flüssigkeit lösen. Beim Erhitzen entwickelt sich Ammoniakgeruch. Das Salz selbst wie auch die Lösungen sind lichtempfindlich, das Ferriammoniumzitrat geht durch das Licht über in Ferroammoniumzitrat. Während Ferrozyankalium in der Lösung eine Blaufärbung hervorruft, darf dies nicht oder nur in ganz geringem Maße durch Zusetzen von Ferrizyankalium geschehen, da das Salz sonst oxydulhaltig wäre.

Man stellt es dar, indem man in einer Lösung von zitronensaurem Eisenoxyd eine berechnete Menge Zitronensäure auflöst, der Lösung soviel Ammoniakflüssigkeit zusetzt, bis sie alkalisch ist und sie nun unter öfterem Zutröpfeln von Ammoniakflüssigkeit bis zur Sirupdicke eindampft. Darauf streicht man auf Glasplatten und trocknet aus. Je nach der angewandten Eisenmenge erhält man das grüne Präparat, das etwa 15 % Eisenoxyd oder das braune, das etwa 21 % Eisenoxyd enthält.

Findet hauptsächlich Verwendung zum Lichtpausverfahren, in der Photographie zum Blaudruck, und bevorzugt man hierbei das grüne Präparat, da es sich leichter zersetzt.

Muß in gutschließenden Gefäßen und vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

****Ferrum lácticum.** Milchsaures Eisen. Eisenlaktat. Ferrolaktat. Lactate ferreux. Lactate of Iron.

$Fe(C_3H_5O_3)_2 + 3\ H_2O$.

Grünlich-weiße, kristallinische Krusten oder grünlich-weißes, kristallinisches Pulver von schwachem, eigentümlichem Geruch und süßlich-herbem Eisengeschmack; es ist löslich in 12 T. kochendem und bei

fortgesetztem Schütteln in einer geschlossenen Flasche in etwa 40 T. ausgekochtem Wasser von mittlerer Temperatur, kaum löslich in Weingeist, die Lösung reagiert sauer und färbt sich allmählich braun. Erhitzt verkohlen die Kristalle unter Entwicklung von Karamelgeruch und verbrennen dann zu rotem Eisenoxyd. Bereitet wird das Salz gewöhnlich durch Umsetzung von Baryum- oder Kalziumlaktat durch schwefelsaures Eisenoxydul oder durch eine Lösung frisch bereiteten Eisenchlorürs.

Das Salz ist nicht hygroskopisch und hält sich, wenn völlig trocken, unverändert an der Luft.

Ferrum málicum. Äpfelsaures Eisen.

Kommt in reinem Zustand selten in den Handel, wird medizinisch hauptsächlich in der Form von Extractum ferri pomatum bezw. als Tinctura ferri pomata verwandt. Das äpfelsaure Eisenextrakt wird hergestellt, indem man den ausgepreßten Saft recht saurer, halbreifer Äpfel mit Eisenfeile 6—8 Tage unter öfterem Umrühren mazeriert, dann koliert und zur Extraktkonsistenz eindampft. Es enthält neben dem Eisenmalat alle Extraktivstoffe des Äpfelsafts und galt früher als eins der mildesten Eisenmittel.

Ferrum nitricum. Salpetersaures Eisenoxyd. Ferrinitrat.

Kommt besonders in Lösung in den Handel als:

Liquor ferri nitrici, salpetersaures Eisen, Eisenbeize.

Es ist ein durchaus unreines Präparat, das seinen Namen zum Teil mit Unrecht führt, da es gewöhnlich mehr schwefelsaures, als salpetersaures Eisenoxyd enthält.

Es ist eine braune, in dünnen Schichten safranfarbene, ölige Flüssigkeit, gewöhnlich stark sauer und nach Salpetersäure oder salpetriger Säure riechend. Ihre Wertbestimmung geschieht nach dem spez. Gew., meist nach Graden von Baumé. Sie kommt in Fässern oder Ballons bis 45 ° Bé schwer in den Handel. Ihre ursprüngliche Darstellungsweise ist die, daß rohes Eisenoxyd in Salpetersäure aufgelöst wird; fast immer aber wird sie der Billigkeit halber durch Erhitzen von 25 T. Eisenvitriol in einer Mischung aus 2 T. Schwefelsäure und 5 T. roher Salpetersäure und nachheriges Verdünnen mit 10 T. Wasser hergestellt.

Die Eisenbeize dient in der Färberei zum Schwarzfärben und ist wegen ihrer stark vorherrschenden Säure die Ursache, daß die schwarz gefärbten Stoffe häufig sehr mürbe (in der Farbe verbrannt) sind, und wäre besser durch essigsaures Eisen zu ersetzen. Ferner in der Farbenindustrie zur Herstellung von Berlinerblau.

**Ferrum peptonátum. Eisenpeptonat.

Peptonate de fer. Peptonate of Iron.

Das Eisenpeptonat wird wie das Eisenalbuminat dargestellt, indem man auf Eiweiß ein lösliches Eisenoxydsalz einwirken läßt, wo-

durch unlösliches Ferrialbuminat entsteht, das durch einen geringen Zusatz von Ätznatronlauge sich klar lösen läßt, nur daß man hier das Eiweiß zuerst durch Behandlung mit Pepsin und Salzsäure in Pepton überführt. Gewöhnlich kommt das Eisenpeptonat als Liquor ferri peptonati in den Handel und zwar in wässeriger Lösung mit Kognak versetzt und etwas aromatisiert. Soll trockenes Eisenpeptonat dargestellt werden, so wird die wässerige Lösung vorsichtig bis zur Sirupkonsistenz abgedampft, dann auf Glasplatten gestrichen und völlig ausgetrocknet. Es bildet in diesem Zustand braune, durchsichtige, in Wasser vollständig lösliche Schüppchen.

Das Eisenpeptonat darf die gewöhnlichen Eisenreaktionen mit Blutlaugensalz usw. nicht zeigen. Es wird als Kräftigungsmittel verwendet.

Ferrum phosphóricum oxydulatum. **Phosphorsaures Eisenoxydul. Ferrophosphat.**

$$Fe_3(PO_4)_2 + 8\,H_2O.$$

Es ist ein graubläuliches, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser und Alkohol, leicht löslich in Säuren. Erwärmt wird es grünlichgrau, bei stärkerer Hitze graubraun.

Wird bereitet durch kaltes Ausfällen von reinem Ferrosulfat mit Zweibasisch-Natriumphosphat, durch Auswaschen und Trocknen des Niederschlags ohne Anwendung von Wärme. Es wird in der Keramik verwendet.

$$\begin{array}{rcl} 3\,FeSO_4 & + & Na_2H(PO_4)_2 \\ \text{Ferrosulfat} & + & \text{Zweibasisch-Natriumphosphat} \\ & + & Na_2SO_4 \\ & + & \text{Natriumsulfat} \end{array} \quad \begin{array}{l} = Fe_3(PO_4)_2 \\ = \text{Ferrophosphat} \\ + 2\,NaHSO_4 \\ + \text{Natriumbisulfat.} \end{array}$$

Ferrum phosphoricum oxydatum. **Phosphorsaures Eisenoxyd. Ferriphosphat. Phosphate de fer. Phosphate of Iron.**

$$FePO_4.$$

Weißes oder schwachgelbliches, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser und in Alkohol, unter Anwendung von Wärme löslich in Salpetersäure; beim Erhitzen wird es braun.

Wird in gleicher Weise, wie das vorige Präparat durch Ausfällen von Eisenchloridlösung mittels Zweibasisch-Natriumphosphat hergestellt.

Vor Tageslicht muß es geschützt werden. Es wird als Zusatz zum Blumendünger verwendet.

Ferrum pyrophosphoricum oxydatum.
Pyrophosphorsaures Eisenoxyd. Ferripyrophosphat. Pyrophosphate de fer. Ferri Pyrophosphat.

$$Fe_4(P_2O_7)_3 + 9\,H_2O.$$

Weißes, geruchloses und fast geschmackloses Pulver, wenig löslich in Wasser, fast unlöslich in Natriumchloridlösung, löslich dagegen

in verdünnter Salzsäure, in Ätzammon und in einer Lösung von Natriumpyrophosphat (unter Bildung eines Doppelsalzes).

Es wird in ähnlicher Weise, wie die vorhergehenden Präparate, durch Ausfällen von Eisenchloridlösung mittels Natriumpyrophosphat hergestellt, nur mit der Abänderung, daß der Lösung des letzteren Salzes $^1/_2$ Vol. Alkohol zugesetzt wird. Das Auswaschen des Niederschlags darf nicht lange fortgesetzt werden.

Das Ferripyrophosphat dient zur Herstellung des bekannten pyrophosphorsauren Eisenwassers. Außerdem in der Keramik.

Ferrum sulfuricum. Ferrum sulfuricum oxydulatum. Vitriolum viride. Vitriolum Martis.

Schwefelsaures Eisenoxydul. Ferrosulfat. Eisenoxydulsulfat. Eisenvitriol. Grüner Vitriol. Kupferwasser. Sulfate ferreux. Green Copperas. Green Vitriol.

$FeSO_4 + 7\,H_2O$.

1. Ferrum sulfuricum purum. Reines schwefelsaures Eisenoxydul. Blaßgrünliche Kristalle mit einem schwachen Stich ins Blaue, geruchlos, von starkem, herbem Eisengeschmack. Löslich ist es in 1,8 T. Wasser von 15° und $^1/_2$ T. von 100°, unlöslich in Alkohol und in Äther. Die wässerige Lösung ist schwach sauer, anfangs grünlichblaß, sie verwandelt sich allmählich unter Aufnahme von Sauerstoff in gelbe Oxyduloxydlösung, wobei sich gelbes, basisch-schwefelsaures Eisenoxyd abscheidet. In trockener Luft verwittern die Kristalle, namentlich bei etwas erhöhter Temperatur, zu einem weißlichen Pulver; in feuchter Luft, oder wenn die Kristalle selbst feucht sind, zu braunem Oxyduloxydsulfat. Bis 100° erhitzt, verlieren sie 6 Mol. ihres Kristallwassers (kalzinierter Vitriol); das letzte Mol. Wasser läßt sich erst bei 250° austreiben.

Wird eine konzentrierte Lösung des Eisenvitriols mit Weingeist versetzt, so fällt das Salz als ein kristallinisches, hellgrünes Mehl, aber genau von derselben Zusammensetzung wie das kristallisierte, aus. Ein solches Präparat kommt unter dem Namen Ferrum sulfuricum praecipitatum oder alcohole praecipitatum in den Handel. Das Ferrum sulfuricum, Ferrosulfat des deutschen Arzneibuches ist solch kristallinisches Pulver. Das **Ferrum sulfuricum siccum des deutschen Arzneibuches ist ein weißes Pulver, das man erhält, wenn man 100 Teile Ferrosulfat in einer Porzellanschale allmählich erwärmt, bis sie 35 bis 36 Teile an Gewicht verloren haben. Dieses Salz enthält nur noch 1 Mol. Kristallwasser, entspricht also der Formel $FeSO_4 + H_2O$.

Das Ferrum sulfuricum purum wird bereitet durch Auflösen von geglühtem Eisendraht in verdünnter reiner Schwefelsäure und Kristallisation oder Präzipitation durch Weingeist.

$$\begin{array}{ccccccc} Fe & + & H_2SO_4 & + & 7\,H_2O & = (FeSO_4 + 7\,H_2O) + & 2\,H \\ \text{Eisen} & + & \text{Schwefelsäure} & + & \text{Wasser} & = \text{Ferrosulfat} & + \text{Wasserstoff.} \end{array}$$

Anwendung. Medizinisch als eins der starkwirkenden Eisenmittel, so wie zur Darstellung verschiedener anderer Eisenpräparate. In größeren Dosen soll es giftig wirken. Außerdem in der Photographie.

Prüfung. Auf die völlige Abwesenheit von Kupfersulfat prüft man am einfachsten, indem man in die wässerige Lösung eine blankgeputzte Messerklinge eintaucht. Ist Kupfer zugegen, so bildet sich auf der Klinge ein deutlich sichtbarer Kupferfleck. Oder man oxydiert 2 g des Salzes in wässeriger Lösung mit Salpetersäure und fügt Ammoniakflüssigkeit im Überschuß zu, das Filtrat muß farblos und nicht blau sein. Fügt man dem Filtrat Schwefelwasserstoffwasser hinzu, so darf keine weiße Fällung entstehen, die von Zink (Schwefelzink) herrühren würde.

Aufbewahrung. Das Salz muß gut getrocknet in wohlgeschlossenen Gefäßen und zwar von weißem Glase am Licht aufbewahrt werden.

2. Ferrum sulfuricum crudum. Roher Eisenvitriol. In seinem Äußeren und seinem Verhalten ist er dem vorigen gleich, nur sind die Kristalle weit größer, meist in Krusten oder Drusen und selten von reingrüner Farbe; chemisch auch verunreinigt durch Sulfate von Kupfer, Zink, Kalzium, Aluminium, Mangan usw.

Er wird im großen vielfach als Nebenprodukt bei anderen Operationen gewonnen, vor allem auf den sog. Vitriolwerken durch Rösten von Schwefelkiesen und Verwittern dieser in feuchter Luft. Schwefelkies ist eins der häufigst vorkommenden Eisenmineralien; es ist Eisendisulfid, FeS_2, Zweifach-Schwefeleisen und stellt in reinem Zustand goldglänzende Blättchen oder ausgeprägte Kristalle dar. Durch das Rösten werden die Gesteine, in welchen das Erz eingesprengt ist, gelockert und dem Eisendisulfid Schwefel entzogen. Das zurückbleibende schwefelärmere Schwefeleisen, oft Anderthalb-Schwefeleisen Fe_2S_3 verwandelt sich nun, bei Gegenwart von Wasser und atmosphärischer Luft unter Aufnahme von Sauerstoff, in schwefelsaures Eisenoxydul. Das entstandene Salz wird mit Wasser ausgelaugt und die Lauge entweder bis zur Kristallisation eingedampft, oder durch fortwährendes Rühren eine gestörte Kristallisation und damit ein feines Kristallmehl hergestellt. Vielfach werden auch Wässer aus Eisengruben zur Vitriolbereitung benutzt. Oder man löst Eisenabfälle in verdünnter roher Schwefelsäure und dampft zur Kristallisation ein. Oder man gewinnt Ferrosulfat als Nebenprodukt bei der Darstellung von Schwefelwasserstoffgas aus Schwefeleisen und Schwefelsäure, oder als Nebenprodukt in den Alaunfabriken.

Anwendung. Der grüne Vitriol wird technisch in großen Quantitäten zur Desinfektion der Dunggruben usw. benutzt, vor allem in der Färberei und Druckerei zur Hervorbringung schwarzer und brauner Farben oder mit Blutlaugensalz zum Blaufärben, so wie überhaupt zur Fabrikation von Berliner Blau; ferner zur Bereitung der Indigküpe (hier dient der Eisenvitriol als Reduktionsmittel); zum Imprägnieren von Hölzern, bei der Tintenfabrikation usw. usw. Die Vorratsgefäße

von Eisenvitriol sind am besten im Keller oder wenigstens in nicht zu trockner Luft aufzubewahren.

Identitätsnachweis für alle Eisenpräparate ist vor allem eine Lösung von rotem bezw. gelbem Blutlaugensalz, je nachdem man Oxydul oder Oxydsalze vor sich hat. Es entsteht ein tiefblauer Niederschlag von Berliner Blau.

Ferrum sulfuricum ammoniatum. Ferroammonium sulfuricum. **Ammoniumferrosulfat. Ferroammoniumsulfat. Schwefelsaures Eisenoxydulammonium. Mohrsches Salz.** $FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6\,H_2O$.

Grünliche, in Wasser leicht lösliche, in Alkohol unlösliche, luftbeständige Kristalle.

Wird gewonnen durch Zusammenkristallisieren von Eisenvitriol und Ammoniumsulfat, die unter Zusatz von Schwefelsäure in heißem Wasser gelöst sind.

Anwendung. In der Analyse an Stelle des nicht luftbeständigen Eisenvitriols und in der Photographie.

** **Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum.** **Ferriammoniumsulfat. Ammoniumferrisulfat. Schwefelsaures Eisenoxydammonium. Ammoniakeisenalaun.** $Fe_2(SO_4)_3(NH_4)_2SO_4 + 24\,H_2O$.

Amethystfarbene, durchsichtige, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Die Lösung zersetzt sich leicht, was durch Zusatz von Schwefelsäure verhindert wird.

Wird gewonnen durch Zusammenkristallisieren von Ferrisulfat und Ammoniumsulfat in mit Schwefelsäure stark angesäuertem Wasser.

Anwendung. In der Analyse und Färberei.

Manganum. Mangan.

$Mn = 54{,}93$. Zwei-, drei-, vier-, sechs- und siebenwertig.

Mangan findet sich häufig mit Eisen zusammen, hauptsächlich im Braunstein oder Pyrolusit, Mangansuperoxyd MnO_2, ferner im Manganit Mn_2O_3, im Hausmannit Mn_3O_4, im Manganspat $MnCO_3$ und Manganblende MnS.

Mangan gewinnt man durch Reduktion der Sauerstoffverbindungen mit Kohle bei sehr hoher Temperatur oder durch Reduktion von Braunstein mit Aluminium.

Es ist ein grauweißes, sprödes, schwer schmelzbares Metall von 7,4—7,8 spez. Gew. Es oxydiert an feuchter Luft leicht. Mit Kupfer und Zink legiert bildet es die Manganbronze, mit Eisen das Ferromanganan, das auf Stahl verarbeitet wird. Mit Sauerstoff bildet es eine ganze Reihe von Verbindungen: Manganoxydul MnO, Manganoxyd Mn_2O_3, Manganoxyduloxyd Mn_3O_4, Mangansuperoxyd MnO_2 (s. *Mangan. hyperoxydatum*), Mangansäure H_2MnO_4, und Übermangansäure $HMnO_4$. Es bildet also teils basische, teils saure Oxyde, und zwei Reihen von Salzen, Mangano- oder Oxydul- und Mangani- oder Oxydsalze. Beständige Salze gibt nur das Manganoxydul (s. *Manganum boracium oxydulatum* u. f.); alle übrigen Oxyde haben bei der Salzbildung

die Neigung, in diese Oxydationsstufe überzugehen. Darauf beruht die oxydierende Wirkung der höheren Oxyde des Mangans. Die beiden Säuren des Mangans sind in freiem Zustande nicht bekannt, geben aber wohlcharakterisierte Salze (s. *Kalium permanganicum*).

Identitätsnachweis. Manganverbindungen erzeugen beim Zusammenschmelzen mit Soda und Salpeter auf dem Platinblech eine grüne Schmelze von mangansaurem Natrium Na_2MnO_4.

Sauerstoffverbindungen des Mangans.

Von diesen kommt für uns in freiem Zustand nur das Manganhyperoxyd in Betracht, während die übrigen, das Manganoxydul MnO, Manganoxyd Mn_2O_3, Mangansäureanhydrid MnO_3 und Übermangansäureanhydrid Mn_2O_7, nur in ihren Verbindungen zur Verwendung kommen. Das Kalium hypermanganicum und Natrium hyper- oder permanganicum haben wir schon bei den Kalium- bezw. Natriumsalzen kennen gelernt.

Mangánum hyperoxydatum. M. súperoxydatum.

Manganhyperoxyd. Manganperoxyd. Mangandioxyd. Braunstein. Pyrolusit. Bioxyde de Manganèse. Mangani Dioxidum.

MnO_2.

Das Manganhyperoxyd kommt in der Natur fertig gebildet, mehr oder weniger rein vor. Mineralogisch werden die beiden hauptsächlichsten Erze, welche uns den Braunstein des Handels liefern, Polianit und Pyrolusit genannt. Sie finden sich im Erzgebirge, in Thüringen, bei Siegen, in Spanien, im Kaplande u. a. O., zum Teil erdig, zum Teil strahlig-kristallinisch, teils für sich, teils mit anderen Gangarten durchsprengt. Für den chemischen Gebrauch wird, wenn möglich, nur die kristallinische Sorte verwandt, die dann auf den Hütten noch außerdem gereinigt wird. Sie enthält 40—70 % reines Manganhyperoxyd und stellt grauschwarze, metallisch glänzende, graphitartig abfärbende, strahlig-kristallinische Massen dar, die ein tief grauschwarzes Pulver liefern. Die hauptsächlichsten Beimengungen des Braunsteins sind Kalziumkarbonat, Baryumkarbonat, Eisen, Kieselsäure, Tonerde usw.

Anwendung. Der Braunstein findet eine bedeutende chemische und technische Verwendung. Einesteils zur Herstellung aller übrigen Manganpräparate, anderenteils in der Glasfabrikation zum Entfärben des Glasflusses, zur Anfertigung farbiger Glasuren, zur Bereitung von Firnis; zu Zementfarben; endlich in größter Menge zur Bereitung von Chlorgas bei der Chlorkalkfabrikation. Da man die hierbei abfallenden Massen von Manganchlorür bezw. Mangansulfat nicht sämtlich anderweitig verwerten kann, hat man in England angefangen, aus diesen Salzen das Manganhyperoxyd auf chemischem Wege zu regenerieren. Man bringt das Manganchlorür mit Kalkmilch im Überschuß zusammen und führt Luft zu. Das Manganchlorür geht zuerst in Manganhydroxydul und darauf durch weitere Oxydation in Mangansuperoxyd über.

I. $MnCl_2$ + $Ca(OH)_2$ = $Mn(OH)_2$ + $CaCl_2$
Mangan- + Kalziumhydroxyd = Manganhydroxydul + Chlorkalzium.
chlorür

II. $Mn(OH)_2$ + O = MnO_2 + H_2O
Manganhydroxydul + Sauerstoff = Mangansuperoxyd + Wasser.

Haloidverbindungen des Mangans.

Mangánum chloratum. Manganchlorür. Chlormangan.

Chlorure de manganèse. Mangani Chloridum.

$MnCl_2 + 4\ H_2O$.

Blaß-rosenrote, tafelförmige Kristalle, wenig hygroskopisch; geruchlos, von etwas bitterlichem, zusammenziehendem Geschmack, in 2 T. Wasser und ebenfalls leicht in Alkohol löslich. Die konzentrierte wässerige Lösung ist rötlich, die alkoholische grün.

Gewonnen wird das Manganchlorür als Nebenprodukt bei der Chlorbereitung aus Braunstein und Salzsäure.

Anwendung findet es medizinisch so gut wie gar nicht, rein dagegen öfter in der Chemie; technisch in der Färberei und Druckerei zur Erzeugung brauner Farben und im rohen Zustand zur Desinfektion, zur Reinigung der Gewässer, als Holzbeize und zum Umsetzen des rohen Ammonkarbonats in Chlorammonium.

Sauerstoffsalze des Mangans.

Manganum boracicum oxydulatum. Manganum boricum.

Borsaures Manganoxydul. Manganoborat. Weißes Sikkativpulver. Borate de manganèse.

$Mn(BO_2)_2$.

Weißes, feines Pulver, geruch- und geschmacklos, in Wasser völlig unlöslich. Es wird hergestellt, indem Manganchlorür- oder Mangansulfatlösung mit Boraxlösung ausgefällt wird. Es ist darauf zu achten, daß die Mangansalze vollständig eisenfrei sind.

Anwendung. Das Manganoborat dient als bestes Trockenmittel für alle hellen Farben, sowie für die, bei denen ein bleihaltiger Firnis zu vermeiden ist (s. Artikel Sikkative und Farben), indem es die Sauerstoffaufnahme beschleunigt.

Manganum sulfúricum. Manganosulfat. Schwefelsaures Manganoxydul.

Sulfate de manganèse. Mangani Sulphas.

$MnSO_4 + 4\ H_2O$.

Blaßrötliche, nur schwach verwitternde Kristalle; geruchlos, von bitterlichem, zusammenziehendem Geschmack; löslich in 2 T. Wasser, unlöslich in Alkohol.

Wird in großen Mengen als Nebenprodukt bei der Chlorgasbereitung gewonnen, wenn dieses nicht einfach aus Braunstein und Salzsäure, sondern aus einem Gemenge von Braunstein, Chlornatrium und Schwefelsäure hergestellt wird. Oder dadurch, daß man einen möglichst reinen Braunstein pulvert, mit Schwefelsäure bis zum schwachen Glühen erhitzt, die entstandene grauweiße Masse nach dem Erkalten pulvert, auslaugt und die Lösung des entstandenen Mangansulfats zur Kristallisation bringt.

$$\underset{\text{Mangansuperoxyd}}{MnO_2} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} = \underset{\text{Manganosulfat}}{MnSO_4} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} + \underset{\text{Sauerstoff.}}{O}$$

Verwendung findet es in gleicher Weise wie das Manganchlorür. Außerdem in der Porzellanfabrikation.

Von anderen Mangansalzen, die noch zuweilen im Handel vorkommen, nennen wir Manganum aceticum, Manganoazetat, essigsaures Manganoxydul $Mn(C_2H_3O_2)_2 + 4\,H_2O$, rötliche in Wasser lösliche Kristalle, bereitet durch Umsetzung von Manganosulfat mit Bleiazetat; ferner Manganum carbonicum, Manganokarbonat, kohlensaures Manganoxydul $MnCO_3$, rötliche Kristalle durch Ausfällen von Manganosulfat oder Chlorür mittels Natriumkarbonat gewonnen. Beide werden in der Färberei und Zeugdruckerei als Manganbeize für braune Farben verwandt.

$$\underset{\text{Manganosulfat}}{MnSO_4} + \underset{\text{Natriumkarbonat}}{Na_2CO_3} = \underset{\text{Manganokarbonat}}{MnCO_3} + \underset{\text{Natriumsulfat.}}{Na_2SO_4}$$

Chromium. Chrom.

Cr 52,0. Zwei-, drei- und sechswertig.

Chrom findet sich in der Natur namentlich im Chromeisenstein $FeOCr_2O_3$. In metallischem Zustande gewinnt man es durch Reduktion von Chromoxyd mittels Kohle im elektrischen Ofen oder durch Elektrolyse einer Lösung von Chromalaun. Es stellt ein graues, schwer schmelzbares Pulver dar oder weißgraue, harte, glänzende Massen. Spez. Gew. 6,8. Wird von Salpetersäure nicht gelöst. Chromeisenstein wird in chromsaures Kalium übergeführt und dieses ist das Ausgangsmaterial für alle übrigen Chromverbindungen. Das Chrom bildet wie Mangan und auch Eisen teils basische, teils saure Oxyde. Mit Sauerstoff sind folgende Verbindungen bekannt: Chromoxyd Cr_2O_3 (Chromgrün) und Chromtrioxyd CrO_3. Aus Chromoxydsalzen wird durch Alkalien ein bläulichgrünes Chromhydroxyd $Cr(OH)_3$ gefällt, das durch Erhitzen in ein grünes Pulver Cr_2O_3 (Chromgrün) übergeht und durch Auflösen in Schwefelsäure Chromsulfat gibt. Läßt man letzteres mit Kaliumsulfat zusammenkristallisieren, so entsteht Chromalaun (s. *Alumen*). Die Chromsäure (s. *Acid. chromicum* sowie *Kalium chromicum flavum* und *Plumbum chromicum*) ist nur als Anhydrid CrO_3 bekannt. Das sog. doppeltchromsaure oder saure chromsaure Kalium (s. *Kalium dichromicum*) ist kein saures Salz nach der gegebenen Erklärung solcher, sondern enthält die Pyrochromsäure, auch Dichrom-

säure genannt, $H_2Cr_2O_7$, die man sich entstanden denken kann durch Zusammentreten von 2 Mol. Chromsäurehydrat unter Verlust von 1 Mol. Wasser

$$2\,H_2CrO_4 = H_2Cr_2O_7 + H_2O$$
Chromsäurehydrat = Dichromsäure + Wasser.

Identitätsreaktionen. Aus den Chromoxydlösungen fällen Alkalien grünes Chromhydroxyd, das sich im Überschuß des Fällungsmittels wieder löst, aber durch Kochen wieder ausgeschieden wird. Die Salze der Chromsäure werden durch Schwefelsäure und Alkohol zu grünen Chromoxydsalzen, zu Chromiten reduziert. Durch Silbernitratlösung wird aus Chromaten braunrotes Silberchromat ausgefällt Ag_2CrO_4, das von Salpetersäure und Ammoniakflüssigkeit leicht gelöst wird.

Die Verbindungen des Chroms liefern uns eine Reihe schöner und sehr wichtiger Malerfarben, wie Chromgrün, Chromgelb, Chromrot u. a. m., die wir bei den Farben kennen lernen werden.

† Chromium fluoratum. Chromium hydrofluoricum.

Chromfluorid. Flußsaures Chrom.

$$CrF_3 + 4\,H_2O.$$

Grünes, in Wasser lösliches Pulver, das man durch Auflösen von Chromhydroxyd in Fluorwasserstoffsäure erhält.

Wird als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei verwendet, außerdem zum Färben von Marmor und in der Galvanoplastik und Keramik.

† Acidum chrómicum. Chromium trioxydatum. Chromsäure.

Chromsäureanhydrid. Acide chromique crystallisé. Chromic Acid.

$$CrO_3 = 100{,}0.$$

Lange, spießige Kristalle von stahlblauer bis dunkelroter Färbung, in Wasser und in verdünntem Sprit leicht löslich. Wird Chromsäure jedoch mit starkem Weingeist oder gar absolutem Alkohol, wenn auch noch so wenig zusammengebracht, so tritt infolge Oxydation des Alkohols durch die Chromsäure sofort Entzündung ein. Stark hygroskopisch, daher an der Luft zerfließend. Chromsäure, die absolut frei von Schwefelsäure ist, soll diese Eigenschaften nicht haben. Bei 300° schmelzen die Kristalle, bei noch höherer Temperatur zerfallen sie in Sauerstoff und Chromoxyd; in konzentrierter Lösung auf die Haut gebracht, färben sie diese schwarz und zerstören sie. Chromsäure mit Salzsäure erwärmt, entwickelt Chlor.

Man stellt sie dar durch Zersetzung von Kaliumdichromat mit Schwefelsäure.

$$K_2Cr_2O_7 + 2\,H_2SO_4 = 2\,CrO_3 + 2\,KHSO_4 + H_2O$$
Kaliumdichromat + Schwefelsäure = Chromsäureanhydrid + Kaliumbisulfat + Wasser.

Anwendung. Medizinisch nur selten als Ätzmittel; öfter dagegen bei chemischen Arbeiten als eins der kräftigsten aller bekannten Oxy-

dationsmittel. Die Chromsäure wird in 5 prozentiger Lösung als ein vorzügliches Mittel gegen Fußschweiß anempfohlen. Sie dient ferner als Ätzmittel für Warzen, auch zur Herstellung von Induktionsflüssigkeiten und in der Färberei und Druckerei. Lösungen von Chromsäure dürfen nicht durch Papier filtriert werden, weil sonst durch den organischen Stoff Reduktion der Chromsäure eintreten und grünes Chromoxyd oder braunes chromsaures Chromoxyd bezw. Chromsuperoxyd gebildet würde.

Identitätsnachweis. Fügt man der wässerigen Lösung eine verdünnte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd zu, so färbt sich die Flüssigkeit tiefblau. Es ist Überchromsäure entstanden, die durch Schütteln mit Äther entzogen werden kann, wodurch sich dieser blau färbt.

Prüfung. Die wässerige mit Salzsäure versetzte Lösung (1 + 99) der Chromsäure darf durch Baryumnitrat nicht verändert werden, sonst enthält sie Schwefelsäure. Wird Chromsäure geglüht, so darf der grüne Rückstand (Chromoxyd) Wasser nicht gelb färben, sonst ist die Chromsäure durch Kaliumchromat verunreinigt.

Sie muß stets in kleinen Glasflaschen mit gutschließenden Glasstöpseln, die man am besten in geschmolzenes Paraffin taucht, aufbewahrt werden.

Molybdaenum. Molybdän.

Mo 96. Sechswertig.

Molybdän ist ein seltenes Metall, das zur Herstellung des Molybdänstahles, eines sehr harten Stahles, gebraucht wird. Es findet sich hauptsächlich im Molybdänglanz MoS_2 (Molybdänsulfid) und im Gelbbleierz $PbMoO_4$ (Bleimolybdat). Wird erhalten durch Glühen von Molybdänoxyd und Kohle im elektrischen Ofen und ist ein silberweißes, hartes Metall. Spez. Gew. 8,6—9,1. Mit Sauerstoff verbindet es sich zu Molybdänsäureanhydrid MoO_3.

Von den Verbindungen des Molybdäns haben die Molybdänsäure und ihre Salze als wichtige Reagenzien für uns Bedeutung.

Acidum molybdaenicum. Molybdänsäure. Molybdänsäureanhydrid. Acide molybdaenique. Molybdic Acid.

MoO_3.

Bildet ein lockeres, weißes, kristallinisches Pulver; geruchlos, von schwach metallischem Geschmack. Sie ist löslich in 800 T. Wasser, leicht in Ätzammonflüssigkeit, gar nicht löslich in Alkohol. Erhitzt wird sie gelb, nach dem Erkalten wieder weiß.

Sie wird entweder aus dem Molybdänglanz (Schwefelmolybdän) durch Rösten oder dem Gelbbleierz (molybdänsaures Bleioxyd) in chemischen Fabriken bereitet und dient zur Darstellung einiger in der Analyse unentbehrlichen Molybdänsalze, namentlich des Ammonmolybdats zum Nachweis der Phosphorsäure.

Ammonium molybdaenicum. Ammoniummolybdat. Molybdänsaures Ammonium.

$(NH_4)_6Mo_7O_{24} + 4\,H_2O$.

Große, farblose oder etwas gelbliche, häufig weißbestäubte Kristalle, in Wasser löslich. Die sehr verdünnte Lösung wird durch Tanninlösung rotgelb.

Wird dargestellt durch Auflösen von Molybdänsäureanhydrid in Ammoniakflüssigkeit von 20% Ammoniak und Eindampfen bis zur Kristallisation unter öfterem Zusatz von Ammoniak.

Anwendung. Zum Nachweis der Phosphorsäure. Ammoniummolybdat in Salpetersäure gelöst erzeugt mit Phosphorsäure in der Wärme allmählich einen gelben, körnig-kristallinischen Niederschlag von molybdänphosphorsaurem Ammon, der in verdünnter Salpetersäure unlöslich, aber in Ammoniakflüssigkeit löslich ist. Ferner in der Keramik.

Identitätsnachweis. Man tropft auf ein gebogenes Platinblech etwas konzentrierte Schwefelsäure, bringt etwas von dem zu prüfenden Körper hinein, erhitzt bis die Schwefelsäure verdampft, läßt erkalten und haucht auf das Platinblech. Die Schwefelsäure wird sich jetzt schön blau färben.

Wolframium. Wolfram.

W = 184. Sechswertig.

Findet sich besonders als Wolframit ($FeWO_4$), Scheelit oder Tungstein ($CaWO_4$). Man gewinnt es durch Reduktion des Wolframsäureanhydrids mit Kohle oder Wasserstoff bei hoher Temperatur. Es bildet stahlgraue, glänzende Blättchen oder ein dunkles Pulver, das bei Rotglut zu Wolframsäureanhydrid verbrennt. Salpetersäure und Königswasser führen es ebenfalls in Wolframsäureanhydrid über (WO_3). Die wolframsauren Salze heißen Wolframate. Wolfram findet Verwendung zur Herstellung des Wolframstahles, der Wolframbronze und in der Elektrotechnik.

Das Kaliumwolframat K_2WO_4 bildet weiße Nadeln, das Natriumwolframat $Na_2WO_4 + 2\,H_2O$ kleine rhombische Täfelchen, die in der Färberei verwendet werden. Magnesiumwolframat $MgWO_4$ stellt weiße, wenig in Wasser lösliche Kristalle dar, die durch elektrische Lichtbestrahlung fluoreszieren. Es findet bei der Röntgenstrahlen-Photographie Verwendung.

Uran. Urane. Uranum.

U 238,5. Vier- und sechswertig.

Uran kommt in der Natur nicht gediegen vor, sondern nur in Verbindungen, vor allem in der Uranpechblende oder Uranpecherz, der Oxyduloxydverbindung U_3O_8, die Radioaktivität zeigt (s. Radium). Man gewinnt es durch Elektrolyse von geschmolzenem Uranchlorür-Chlornatrium $UCl_4 + 2\,NaCl$.

Es bildet ein eisenähnliches, grauweißes, hartes Metall, spez. Gew. 18,68. In den Oxydul-, den Uranoverbindungen tritt es als vierwertiges Element auf (UO_2 Uranoxydul), in den Oxyd-, den Urani- oder Uranylverbindungen dagegen als sechswertiges ($(UO_2)O$ Uranoxyd). Die zweiwertige Gruppe UO_2 wird als Uranyl bezeichnet. Die Uranoxydulsalze sind grün, die Oxydsalze gelb.

Die Uransalze, die Uranate, die in der Photographie, Porzellanmalerei und zum Glasfärben Anwendung finden, gehören zu den schärfsten Giften, die wir kennen, und sind daher im Giftgesetz in der 1. Abt. aufgeführt. Sie rufen Nierenentzündungen und Zuckerkrankheit schon bei äußerst geringen Mengen hervor.

† Uranium nitricum. Uranum nitricum. Uraninitrat. Uranoxydnitrat. Salpetersaures Uranoxyd. Salpetersaures Uranyl. Azotate d'urane.

$$UO_2(NO_3)_2 + 6\,H_2O.$$

Wird bereitet durch Auflösen des aus der Uranpechblende dargestellten Uranoxyds in Salpetersäure. Grünlichgelbe, im auffallenden Licht grünlich schillernde Kristalle, die in Wasser, Alkohol und Äther löslich sind, an der Luft etwas verwittern und durch das Sonnenlicht zersetzt werden; das Salz ist daher vor Luft und Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung in der Photographie zum Verstärken der Platten und Tonen von Bromsilberpapieren.

† Uranoxydhydrat, Uranium oxydatum hydricum des Handels ist in Wirklichkeit **Uranoxydammon, Ammoniumuranat** $(NH_4)_2U_2O_7$ orangefarbenes Pulver, in Wasser unlöslich, und dient in der Porzellanmalerei zum Schwarzfärben.

† Urangelb des Handels ist **Uranoxydnatrium, Uranium oxydatum natronatum, Natrium uranicum, Natriumuranat** $Na_2U_2O_7$. Es bildet gelbe bis orangefarbene Stücke und dient zur Darstellung des gelblichgrünen, opalisierenden Uranglases und in der Porzellanmalerei. Uranoxydammon und Uranoxydnatrium werden aus dem Uranpecherz hergestellt. Das Uranpecherz wird mit Schwefelsäure aufgelöst und die Lösungen mit soviel Ammoniumkarbonat bezw. Natriumkarbonat vermischt, daß eine klare Lösung entsteht. Diese Lösung wird erwärmt und mit verdünnter Schwefelsäure neutralisiert, wobei sich Uranoxydammon bezw. Uranoxydnatrium abscheiden, die ausgewaschen und getrocknet werden.

Diese Verbindungen leiten sich ab von dem Uranhydroxyd $UO_2(OH)_2$, das teils den Charakter einer Säure, teils den einer Base hat, und zwar von seiner anhydrischen Form $H_2U_2O_7$, die entstanden ist, dadurch, daß 2 Moleküle Uranhydroxyd zusammengetreten sind unter Austritt von 1 Molekül Wasser.

$$2\,(UO_2(OH)_2) - H_2O = H_2U_2O_7.$$

† Uranoxyd UO_3, $(UO_2)O$, **Urantrioxyd, Uransäureanhydrid, rotes Uranoxyd,** erhalten durch schwaches Glühen von Uranoxydnitrat, ist ein rotgelbes Pulver.

†**Uranrot,** Kaliumuranrot ist eine schwefelhaltige, ziemlich komplizierte Verbindung.

†**Ammoniumuranylfluorid,** grüne fluoreszierende, in Wasser leicht lösliche Kristalle dienen zu Lichtschirmen für Röntgenaufnahmen.

Alumínium. Tonerdemetall. Alumine.

Al 27,1. Dreiwertig.

Aluminium kommt sehr verbreitet und in der größten Menge vor, aber nicht gediegen, sondern z. B. im Feldspat (Aluminiumsilikat), Ton, Granit usw., wird in neuerer Zeit viel in den Handel gebracht und ist nach seinen physikalischen Eigenschaften allgemein bekannt geworden. Sein Oxyd Al_2O_3 findet sich als Rubin, Korund, Schmirgel.

Das Aluminium stellt ein sehr leichtes (spez. Gew. 2,7), silberweißes, dehnbares Metall mit einem leichten Stich ins Bläuliche dar, das unter intensiver Lichterscheinung zu Aluminiumoxyd verbrennt. Es oxydiert an der Luft nur wenig, eignet sich daher zur Darstellung von Schmuck- und sonstigen Gebrauchsgegenständen sehr gut. Geschmolzenes Aluminium wirkt auf Metalloxyde stark reduzierend ein unter Entwicklung hoher Temperaturen, bis über 2500°. Hierauf beruht das Goldschmidtsche Thermit-Schweißverfahren. Ein Gemisch von Aluminium und Eisenoxyd wird in einem feuerfesten Tiegel mit etwas Baryumsuperoxyd bestreut. Auf dieses legt man eine Zündkirsche aus Baryumsuperoxydpulver und Magnesiumpulver bestehend, in das ein Stückchen Magnesiumband gebracht ist. Das Magnesiumband wird angezündet und nun entwickelt sich solche Hitze, daß das reduzierte Eisen weißglühend wird, sich abscheidet, zusammenschmilzt, das entstandene Aluminiumoxyd ebenfalls schmilzt und nach dem Erkalten eine kristallinische Masse bildet. Auf diese Weise können gebrochene Maschinenteile wieder ausgebessert werden. In großen Massen wird Aluminium heute nicht nur für sich, sondern auch zu verschiedenen Metallegierungen und endlich in der Hochofenindustrie benutzt. Auch fängt man an, es zu ganz dünnen Blättern auszuwalzen und als Ersatz für Stanniol und in der Buchdruckerei zu verwenden. Seine Darstellung geschieht allein auf elektrolytischem Wege aus dem Aluminiumoxyd und zwar vor allem in Nordamerika an den Niagarafällen und am Rheinfall, in Rheinfelden und in Neuhausen bei Schaffhausen. An beiden Stellen wird die enorme Wasserkraft der Fälle zur Gewinnung des elektrischen Stroms benutzt.

Die Weltproduktion an Aluminium beträgt für ein Jahr über 8 Millionen Kilogramm. Es kommt im Handel in Blöcken, in Blättern, als Blech, Draht und Pulver vor.

Wird dem Aluminium etwa 1% Magnesium zugefügt, erhält man das Magnalium, das widerstandsfähiger sein soll als Magnesium. Es wird viel für die Objektivträger der photographischen Apparate verwendet.

Zum Löten des Aluminiums benutzt man eine Silber-Aluminiumlegierung.

Von den Verbindungen des Aluminiums kommen für uns vor allem die Sauerstoffsalze in Betracht und auch von diesen nur eine geringe Zahl, obgleich die Tonerdeverbindungen im allgemeinen für die Technik eine sehr große Bedeutung haben.

Das Aluminiumhydroxyd $Al(OH)_3$ wird erhalten durch Fällen einer Aluminiumsalzlösung mit Ammoniak als gallertartiger weißer Niederschlag, und besitzt die Eigenschaft, viele organische Farbstoffe aus ihren Lösungen auszuscheiden und mit ihnen zum Teil sehr schön gefärbte unlösliche Farblacke zu bilden. Darauf beruht die Anwendung der Aluminiumsalze in der Färberei als Beizmittel.

Wird Aluminiumoxyd im elektrischen Ofen mit Kohle erhitzt, so entsteht Aluminiumkarbid Al_4C_3, das mit Wasser zusammengebracht Methan bildet.

Identitätsreaktion: Aus löslichen Aluminiumsalzen fällen Alkalien kleisterartiges Aluminiumhydroxyd, das in Ammoniak wie in Ammonsalzen unlöslich ist, sich aber leicht in Kalilauge löst.

Haloidverbindungen des Aluminiums.

Aluminium chloratum. Aluminium hydrochloricum.

Aluminiumchlorid. Salzsaure Tonerde.

$AlCl_3$.

Weiße, kristallinische Masse, die stark hygroskopisch ist. In offenen Schalen erhitzt verflüchtigt sie sich, läßt sich also sublimieren. $AlCl_3$ wird gewonnen durch Glühen von Aluminiumoxyd mit Kohle in einem Chlorgasstrome

$$\begin{array}{rcl} Al_2O_3 + & 3\,C + & 6\,Cl = 2\,AlCl_3 \\ \text{Aluminiumoxyd} + & \text{Kohlenstoff} + & \text{Chlor} = \text{Aluminiumchlorid} \\ & + & 3\,CO \\ & + & \text{Kohlenoxyd.} \end{array}$$

Eine 10prozentige wässerige Lösung ist unter der Bezeichnung Chlor-Alumlösung, flüssige salzsaure Tonerde, Chloralium, Liquor Aluminii chlorati im Handel. Das wasserhaltige, meist rohe Aluminiumchlorid $AlCl_3 + 6\,H_2O$ wird im Handel als Chloralum, Chlor-Alum, Chloralum-powder, Chloratum bezeichnet.

Anwendung. Als Desinfektionsmittel. Zur Reinigung der Rohwolle. Ferner bei der Herstellung (Synthese) organischer Verbindungen, wo es als wasserentziehendes Mittel gebraucht wird.

Sauerstoffverbindungen und Sauerstoffsalze des Aluminiums.

Lapis Smirdis. Schmirgel. Emeril. Emery.

Ist ein Korund, ein kristallisiertes Aluminiumoxyd, Al_2O_3, zu dem auch Rubin und Saphir gehören, und besteht aus reiner Tonerde mit wechselnden Mengen von Eisen und Kieselsäure. Das Mineral ist derb, grauschwarz oder blaugrau und wird durch Stampfen, Absieben und

Schlämmen in die verschiedensten Grade der Feinheit gebracht, vom staubfeinen Pulver bis zu erbsengroßen Körnern. Schmirgel ist nächst dem Diamant der härteste aller bekannten Körper, und daher ein fast unentbehrliches Schleifmittel für Metalle, Glas, Stein usw. geworden. Er findet sich an sehr verschiedenen Punkten der Erde, in Sachsen, Böhmen, England, Spanien, Schweden usw.; doch ist eigentlich nur eine einzige Sorte zum Schleifgebrauch völlig geeignet; es ist dies der Sch. von der griechischen Insel Naxos. Die dortigen Gruben sind im Besitz einer englisch-französischen Gesellschaft, welche, obgleich jährlich große Quanten gewonnen werden, die Preise hoch hält. Man hat daher in dem benachbarten Kleinasien die dortigen Schmirgellager genauer untersucht und auch dort Sorten von vorzüglicher Qualität entdeckt, die sich wenigstens zum Schleifen und Polieren von Stahl sehr gut eignen. Für die Glasschleiferei bleibt jedoch der Naxosschmirgel unersetzlich. Die verschiedenen Feinheitsgrade des gepulverten oder gekörnten Schmirgels werden durch Nummern bezeichnet.

Anwendung. Zum Schleifen aller nur möglichen Körper von Holz, Stahl, Glas bis zu den Edelsteinen; man schleift entweder trocken oder mit Öl angemengt. Ferner verfertigt man aus dem Pulver mittels Leim Schmirgelpapier und Schmirgelleinen und endlich, durch Zusammenschmelzen mit Schellack, kleine Schleifsteine und Feilen, wie sie z. B. von den Zahnärzten zum Schleifen der künstlichen Zähne benutzt werden.

Zu große, daher undichte Stöpsel auf Glasflaschen kann man sehr gut selbst einschleifen, wenn man den Stöpsel in Öl taucht und mit mittelgrobem Schmirgelpulver bestreut. Der so vorbereitete Stöpsel wird anhaltend im Glashals unter mäßigem Druck hin und her gedreht, bis er genügend eingeschliffen ist, eine Operation, die verhältnismäßig kurze Zeit erfordert.

Alumínium acéticum. Essigsaure Tonerde. Aluminiumazetat. Acétate d'Alumine. Acetate of Aluminium.

Die essigsaure Tonerde läßt sich nicht gut trocken darstellen, weil sie sich beim Eindampfen zersetzt. Sie wird deshalb in Lösung angefertigt (Aluminiumazetatlösung, Burows Lösung, Liquor Aluminii acetici), indem man frisch gefälltes und ausgewaschenes Tonerdehydrat, unter Vermeidung von Wärme, noch feucht in Essigsäure löst; nach dem Deutschen Arzneibuch fertigt man Aluminiumazetatlösung in folgender Weise an:

100 T. Aluminiumsulfat	46. T. Kalziumkarbonat
120 „ verdünnte Essigsäure	Wasser nach Bedarf.

Das Aluminiumsulfat wird in 270 T. Wasser ohne Anwendung von Wärme gelöst, die Lösung filtriert und mit Wasser auf das spezifische Gewicht 1,152 gebracht. In die klare Lösung wird das mit 60 Teilen Wasser angeriebene Kalziumkarbonat allmählich unter beständigem Umrühren eingetragen und der Mischung die verdünnte Essigsäure nach und nach zugesetzt. Die Mischung bleibt bei gewöhnlicher Temperatur so lange stehen, bis eine Gasentwicklung sich nicht mehr bemerkbar

macht, und wird inzwischen wiederholt umgerührt. Der Niederschlag wird dann ohne Auswaschen abgeseiht, die Flüssigkeit filtriert und mit Wasser auf das spezifische Gewicht 1,044 bis 1,048 gebracht. Sie enthält jetzt basisches Aluminiumazetat. Klare, farblose Flüssigkeit, die in 100 T. 7,3 bis 8,3 T. basisches Aluminiumazetat enthält. Sie scheidet leicht gallertartiges Aluminiumhydroxyd aus, was man durch Zusatz von 0,25% Borsäure verhindern kann.

Riecht schwach nach Essigsäure, schmeckt süßlich-zusammenziehend.

I. $Al_2(SO_4)_3 + 18H_2O + 3CaCO_3 = Al_2(OH)_6$
Aluminiumsulfat + Kalziumkarbonat = Aluminiumhydroxyd
$+ 3CaSO_4 + 15H_2O + 3CO_2$
+ Kalziumsulfat + Wasser + Kohlensäureanhydrid.

II. $Al_2(OH)_6 + 4C_2H_4O_2 = Al_2(OH)_2(C_2H_3O_2)_4 + 4H_2O$
Aluminiumhydroxyd + Essigsäure = Basisch-Aluminiumazetat + Wasser.

Findet medizinisch innerlich in kleinen Gaben gegen Bluthusten und Diarrhöen, äußerlich zu Injektionen und Waschungen, ferner zu antiseptischen Verbänden und zur Mundspülung Anwendung; technisch in der Färberei als Beize (Rotbeize).

Identitätsnachweis. Erhitzt man Aluminiumazetatlösung unter Zusatz von 0,02 Teilen Kaliumsulfat im Wasserbade, so gerinnt die Flüssigkeit, indem sich Aluminiumsulfat und Kalziumazetat bilden und Aluminiumhydroxyd sich gallertartig ausscheidet. Beim Erkalten wird die Flüssigkeit aber wieder klar, indem wieder Rückbildung der ursprünglich vorhandenen Salze eintritt.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. 1 ccm Aluminiumazetatlösung mit 3 ccm Zinnchlorürlösung gemischt, soll nach Verlauf einer Stunde sich nicht dunkel färben (Arsenverbindungen). Aluminiumazetatlösung darf nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Schwefelwasserstoffwasser keine Veränderung erleiden. Mit 2 Raumteilen Weingeist gemischt darf es sofort nur opalisierend getrübt werden, aber keinen Niederschlag geben (Aluminiumsulfat, Kalziumsulfat, Magnesiumsulfat).

Unter der Bezeichnung Lenicet ist ein nach patentiertem Verfahren hergestelltes polymerisiertes Aluminiumazetat in Form eines weißen Pulvers im Handel, das sich gut für kosmetische Mittel wie Puder, Salben, Zahnpulver und dergl. eignet. Unter dem Namen Eston kommt ein ebenfalls nach patentiertem Verfahren hergestelltes basisches Aluminiumazetat in Pulverform in den Handel, von derselben Verwendungsart und Eigenschaften wie Lenicet.

Aluminium nitricum. Aluminiumnitrat. Salpetersaures Aluminium.

$Al(NO_3)_3$.

Weiße, stark hygroskopische Kristalle, die sehr bald zerfließen und deshalb meist als Lösung im Handel sind.

Wird durch Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Salpetersäure gewonnen.

Anwendung. Als Beize in der Färberei.

Aluminium palmitinicum.

Aluminiumpalmitat. Palmitinsaures Aluminium.

$Al(C_{16}H_{31}O_2)_3$.

Leicht schmelzbare, körnige, harzartige Masse, unlöslich in Wasser, löslich in Terpentinöl und Petroleumdestillaten.

Wird gewonnen durch Ausfällen einer Palmölseifenlösung mit Aluminiumsulfatlösung.

Anwendung. Als Verdickungsmittel für Schmieröle.

Aluminium rhodanatum. A. sulfocyanatum. Aluminiumrhodanid.

Rhodanaluminium. Sulfozyanwasserstoffsaures Aluminium.

$Al_2(CNS)_6$.

Weißgelbes, kristallinisches, schwerlösliches Pulver. Wird gewonnen durch Baryumrhodanidlösung mit Aluminiumsulfatlösung.

Anwendung. Als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei.

Aluminium silicicum. Aluminiumsilikat. Kieselsaures Aluminium.

Kieselsaure Tonerde.

$Al_2(SiO_3)_3$.

Aluminiumsilikate kommen in der Natur in großen Mengen vor, wasserfrei z. B. im Topas, vor allem aber wasserhaltig in den verschiedenen Arten des Tons, die als Zersetzungsprodukte des Kalifeldspats, des Aluminium-Kaliumsilikats anzusehen sind, hervorgerufen durch Einwirkung von Wasser und Kohlensäureanhydrid, die das Kaliumsilikat allmählich in Kaliumkarbonat und Kieselsäure umgesetzt und so das Aluminiumsilikat abgeschieden haben. Ton, der von der Stelle gewonnen wird, wo die Zersetzung vor sich gegangen ist, wird als Ton von primärer Lagerstätte bezeichnet und fein geschlämmt als Kaolin oder Porzellanerde in den Handel gebracht, er dient vor allem zur Herstellung feiner Porzellane. Ton sekundärer Lagerstätte ist von der ursprünglichen Entstehungsstätte durch Wasser fortgeschwemmt und mehr oder minder verunreinigt wieder abgelagert. Je nach der Reinheit wird er als feuerfester Ton, plastischer Ton, Porzellanton bezeichnet, geringere Sorten als Töpferton. Sekundärer Ton findet Verwendung zu Steingutwaren, der Töpferton zu Töpferwaren. Mit Walkerde bezeichnet man Ton, der leicht Fett aufzunehmen imstande ist.

Mergel ist ein Ton, der durch Sand, Kalziumkarbonat und Magnesiumkarbonat verunreinigt ist.

Lehm oder Ziegelerde ist eisenhaltiger und sandhaltiger gelbgefärbter Ton.

Bolus alba. B. rubra. B. Arména. Bolus. Bol blanc. White Bole.

Ist ein mehr oder weniger reines Aluminium-(Tonerde) Silikat, ein reiner, sandfreier Töpferton, im roten und armenischen Bolus durch Eisenoxyd rot gefärbt. Er kommt geschlämmt, dann in länglich-vier-

eckige Stücke geformt in den Handel. Namentlich der weiße B. fühlt sich weich und fettig an; in Wasser zerfällt er allmählich und klebt an der feuchten Zunge. Weißer B. wird vielfach zum Entfernen von Fettflecken benutzt, indem man ihn mit Wasser zu einem Brei angemengt aufträgt; nach dem Trocknen hat der B. das Fett aufgesogen. Alle drei oben genannten Sorten dienen ferner in der Veterinärpraxis als Zusatz zu verschiedenen Viehpulvern. Neuerdings auch medizinisch innerlich bei Brechdurchfall und Darmkatarrh.

Die sog. Rotkreide ist ein dem roten Bolus sehr ähnlicher Tonschiefer; er kommt in viereckige Stangen geformt in den Handel. Zu den Aluminiumsilikaten ist auch zu rechnen:

Lapis Púmicis. Bimsstein. Pierre-ponce. Pumice.

Ein schwammig aufgeblähtes Mineral in verschieden großen Stücken, weiß bis grau, matt perlmutterglänzend. Bimsstein ist ein Produkt vulkanischer Tätigkeit und wird meist von der Insel Lipari (Italien) und Santorin (Griechenland) in den Handel gebracht. Er besteht zum größten Teil aus geschmolzenem Aluminumsilikat mit wechselnden Mengen von Eisen, Kalium, Natrium, Kalzium und Magnesium; zuweilen enthält er auch Chloride dieser Metalle, ist also gewissermaßen eine von der Natur hergestellte Glasart. Er muß leichter sein als Wasser, sinkt aber darin, nachdem seine Poren vollgesogen sind, unter. Sehr schwere, dichte Stücke sind zu verwerfen. Verwendung findet er in sehr geringem Maße als Zusatz zu Zahnpulvern, Zahnpasten und zur Anfertigung von Bimssteinseife; hauptsächlich teils in ganzen Stücken, teils in Pulverform als Schleifmaterial für Holz, Leder, Steine usw.

Die Verwendung des Bimssteinpulvers zum Putzen der Zähne darf nicht andauernd fortgesetzt werden, weil die Glasur derselben dadurch stark angegriffen wird.

Alumínium sulfúricum purum. Aluminiumsulfat. Schwefelsaure Tonerde. Schwefelsaures Aluminium. Sulfate d'Alumine. Alumini Sulphas.

$$Al_2(SO_4)_3 + 18\ H_2O.$$

Weiße, atlasglänzende, meist schuppenförmige Kristalle; geruchlos, von anfangs süßlichem, später stark zusammenziehendem Geschmack. Löslich in 1,2 T. kaltem Wasser; die Lösung reagiert stark sauer, in Weingeist fast unlöslich. Man gewinnt es durch Auflösen von Aluminiumhydroxyd in verdünnter Schwefelsäure und Eindampfen der erhaltenen Lösung zur Kristallisation.

Anwendung. Medizinisch gleich der des Alauns, doch soll die Wirkung milder sein. Ferner zur Herstellung des Liquor Aluminii acetici.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung gibt mit Baryumnitrat einen weißen, in Salzsäure unlöslichen und mit Natronlauge einen farblosen, gelatinösen, im Überschuß löslichen Niederschlag, der sich auf genügenden Zusatz von Ammoniumchloridlösung wieder ausscheidet.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Die filtrierte wässerige Lösung (1 + 9) sei farblos und werde nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure weder durch Schwefelwasserstoffwasser verändert noch auf Zusatz einer gleichen Menge Zehntel-Normal-Natriumthiosulfatlösung innerhalb 5 Minuten mehr als opalisierend getrübt. 20 ccm der wässerigen Lösung (1 + 19) dürfen durch Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden.

Aluminium sulfúricum crudum.

Rohe schwefelsaure Tonerde. Konzentrierter Alaun. Rohes Tonerdesulfat.

Kommt in derben, weißlichen oder gelben, kristallinischen Stücken in den Handel und ist von gleichen Eigenschaften wie das reine Präparat.

Anwendung. Gleich dem Alaun in der Papierfabrikation, Gerberei und der Färberei, vielfach auch als desinfizierendes und klärendes Mittel für schlechte Trinkwässer, Kloaken, Abzugsgräben, als Konservierungsmittel für Leichen und zur Verhinderung von Schimmelbildung usw.

Wird dargestellt durch Behandeln von Kryolith $AlF_3 + 3\,NaF$ oder irgend einem möglichst eisen- und kalkfreien, schwach geglühten Ton mit konzentrierter Schwefelsäure. Die entstandene Lösung von schwefelsaurer Tonerde wird von der ausgeschiedenen Kieselerde getrennt und so weit eingedampft, bis sie nach dem Erkalten zu einer festen Masse erstarrt. Aus diesem Rohprodukt wird ein reineres Präparat durch Umkristallisieren gewonnen.

Alúmen. Alaun. Alun de Potasse. Potassium Alum.

Mit dem Gesamtnamen Alaun werden heute eine ganze Reihe von Körpern bezeichnet, während man früher darunter nur den sog. Kalialaun verstand. Die Alaune sind meist Doppelverbindungen von einem Alkalisulfat mit einem Aluminiumsulfat und Kristallwasser. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß das Alkali z. B. das Kalium beliebig durch Natrium oder Ammon und wiederum das Aluminium durch andere Metalle, welche gleiche Oxyde bilden, wie Eisen oder Chrom ersetzt werden können, ohne daß die physikalischen Eigenschaften der betreffenden Verbindungen sich wesentlich ändern. Im Handel sind namentlich 3 von Wichtigkeit: der Kali-, der Ammon- und der Chromalaun.

Kalialaun, Alumen kalicum, Aluminium-Kaliumsulfat $Al_2K_2(SO_4)_4 + 24\,H_2O$, auch $AlK(SO_4)_2 + 12\,H_2O$. Bildet große, klare, meist oktaedrische Kristalle oder Kristallmassen; sie verwittern an der Luft nur sehr schwach und bedecken sich mit einem weißen, leichten Pulver. Der Bruch ist glasartig, muschelig; Geschmack süßlich, zugleich zusammenziehend; löslich in 11 T. kaltem und in $^3/_4$ T. kochendem Wasser, die Lösung reagiert stark sauer; fast unlöslich in Alkohol. Der Alaun enthält etwa 45 % Kristallwasser, in diesem schmilzt er bei 82 °, bei noch höheren Graden verdunstet dasselbe und es entsteht eine

weiße, porös schwammige Masse (gebrannter Alaun, s. d.). In der Weißglühhitze gibt das Aluminiumsulfat seine Schwefelsäure ab, es verbleiben Kaliumsulfat und unlösliche Tonerde.

Der Alaun fällt Eiweiß, Leim und bildet mit den meisten Farbstoffen unlösliche Verbindungen, sog. Lacke.

Dargestellt wird der Alaun größtenteils in der Weise, daß man schwach geglühten Ton mit Schwefelsäure erhitzt. Es entsteht unter Abscheidung von Kieselsäure Aluminiumsulfat, dessen Lösung mit Kaliumsulfat oder Chlorkalium versetzt wird. Der entstehende Alaun fällt als Kristallmehl aus und wird durch Umkristallisieren gereinigt.

In Italien, im griechischen Archipel und Ungarn kommt ein natürlicher Alaun vor, jedoch ein basischer Alaun $Al_2K_2(SO_4)_4 + 4\,Al(OH)_3$, der sog Alunit oder Alaunstein. Er besitzt weniger Kristallwasser; aus ihm wird durch schwaches Rösten und nachheriges Auslaugen mit heißem Wasser ein in Würfeln kristallisierender Alaun hergestellt, der unter dem Namen römischer oder kubischer Alaun, Alumen Romanum in den Handel kommt.

$$Al_2K_2(SO_4)_4 + 4\,Al(OH)_3 = Al_2K_2(SO_4)_4 + 2\,Al_2O_3 + 6\,H_2O.$$
$$\text{Alaunstein} = \text{Alaun} + \text{Aluminiumoxyd} + \text{Wasser}.$$

Eine weitere Handelssorte ist der sog. neutrale (weil neutral reagierend), richtiger aber basische Alaun, der in der Technik vielfach benutzt wird; er bildet ein weißes, kristallinisches Pulver und enthält weniger Schwefelsäure als der gewöhnliche Alaun.

$$(Al_2K_2(SO_4)_4 + 4\,Al(OH)_3 + 3\,H_2O).$$

Man gewinnt ihn z. B. durch Erwärmung einer Alaunlösung mit Aluminiumhydroxyd.

Anwendung. Medizinisch innerlich in kleinen Gaben gegen Blutungen, in größeren Gaben bis zu 2 g gegen Bleivergiftungen (Bleikolik), in Gaben von 20—30 g kann er tödlich wirken; äußerlich zu Gurgelwässern, Injektionen, zum Einstreuen in eiternde Wunden, zu Rasiersteinen usw.; technisch zum Weißgerben des Leders, in der Photographie zum Härten der Gelatine; als Klärungsmittel für Flüssigkeiten, namentlich aber in der Färberei als Beize, die Faser saugt das basische Tonerdesalz auf, sie wird gebeizt und ist nun imstande, Farbstoffe auf sich niederzuschlagen. Er bewirkt hier also die innige Verbindung der Farbe mit der Faser, indem er sie in der Faser unlöslich macht; ferner in der Papierfabrikation zur Herstellung des sog. geleimten Papiers. Hierbei benutzt man jedoch nicht tierischen Leim, sondern Harzseife (harzsaures Alkali), die mit dem Alaun harzsaure Tonerde ergibt, die die Papierfasern zusammenklebt.

Prüfung. Für medizinische Zwecke und auch für zarte Farben ist es notwendig, daß der Alaun eisenfrei ist. Man prüft hierauf, indem man die dünne wässerige Lösung mit einigen Tropfen Kaliumferrozyanidlösung versetzt; bei Gegenwart von Eisen färbt sie sich sofort blau. Ob Ammoniakalaun vorliegt, erkennt man durch Kochen der wässerigen Lösung mit überschüssiger Natronlauge; es darf sich kein Geruch nach Ammoniak entwickeln.

Alumen ustum, gebrannter Alaun. Alun desséché. Burnt Alum. Weiße, geruchlose, poröse, leichte Stücke, von Geschmack und den Eigenschaften des Alauns. Er soll sich in 30 T. kaltem Wasser langsam aber vollständig lösen, und darf bei gelindem Glühen nicht mehr als 10 % Wasser verlieren.

Anwendung. Namentlich zu Streu- und Inhalationspulvern. Zur Darstellung von Gurgelwässern, zu welchem Zweck er vom Publikum verlangt wird, ist der gebrannte Alaun wegen seiner schweren Löslichkeit unpraktisch, daher ist es besser, hier gewöhnlichen Alaun zu substituieren. Vielfach wird er auch zum Klären spirituöser Getränke benutzt.

Prüfung. Nur auf seine Löslichkeit: zu stark erhitzter Alaun wird fast unlöslich.

Gebrannter Alaun zieht leicht die Feuchtigkeit der Luft an, muß daher in gutgeschlossenen Glasgefäßen aufbewahrt werden.

Identitätsnachweis für Kalialaun. Die wässerige, sauer reagierende Lösung gibt mit wenig Natronlauge versetzt einen weißen, gallertartigen Niederschlag von Aluminiumhydroxyd, der sich auf weiteren Zusatz von Natronlauge wieder löst, indem Natriumaluminat entsteht.

Auf Zusatz von Ammoniumchloridlösung entsteht wiederum ein Niederschlag von Aluminiumhydroxyd unter Auftreten von Ammoniakgeruch.

I. $Al(OH)_3 + 3\,NaOH = Al(ONa)_3 + 3\,H_2O$
Aluminiumhydroxyd + Natriumhydroxyd = Natriumaluminat + Wasser

II. $Al(ONa)_3 + 3\,NH_4Cl = Al(OH)_3 + 3\,NH_3 + 3\,NaCl$
Natriumaluminat + Ammonium- = Aluminium- + Ammoniak + Natrium-
chlorid hydroxyd chlorid.

Die wässerige gesättigte Lösung, mit Weinsäurelösung geschüttelt, muß nach längerer Zeit einen kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat absetzen.

Alumen ammoniacale, A. ammoniatum, Ammoniakalaun, Ammoniumalaun, Aluminium-Ammoniumsulfat, schwefelsaures Aluminium-Ammonium. $Al_2(NH_4)_2(SO_4)_4 + 24\,H_2O$. Wird vor allem in England dargestellt und benutzt. In ihm ist das Kaliumsulfat ganz oder zum Teil durch Ammonsulfat ersetzt; er enthält noch mehr Kristallwasser (49 %) und dient technisch denselben Zwecken wie der Kalialaun. Er wird auf dieselbe Weise hergestellt wie der Kaliumalaun und ist im Äußeren dem Kaliumalaun gleich. Wird der Ammoniumalaun stark erhitzt, so entweicht das Ammoniumsulfat und auch das Aluminiumsulfat wird bei längerem Glühen zersetzt, so daß nur Aluminiumoxyd zurückbleibt.

Findet Verwendung in der Färberei und Druckerei und in der Keramik.

Natronalaun, Alumen natricum, Aluminium-Natriumsulfat, schwefelsaures Aluminium-Natrium. $Al_2Na_2(SO_4)_4 + 24\,H_2O$. Das Salz verwittert sehr leicht und zerfällt zu einem weißen Pulver. Wird gleich wie Ammoniakalaun verwendet.

Alumen chromicum, Chromium-Kalium sulfuricum, Chromalaun, Chromoxyd-Kaliumsulfat, schwefelsaures Chromoxydkalium, Chromkaliumsulfat $K_2Cr_2(SO_4)_4 + 24\ H_2O$. In diesem Präparat ist die Tonerde durch Chromoxyd ersetzt. Man gewinnt den Chromalaun durch Zusammenmischen einer Lösung von Chromoxydsulfat mit einer Lösung von Kaliumsulfat. Chromalaun bildet fast schwarze, nur bei durchfallendem Licht tiefrote, oktaedrische Kristalle, die sich in Wasser mit tiefvioletter Färbung lösen. Der Chromalaun findet in der Färberei, Gerberei, Kattundruckerei, zum Wasserdichtmachen von Stoffen und in der Photographie Verwendung. Ferner auch, um Leim unlöslich zu machen.

Dem Aluminium in den chemischen Eigenschaften ähnlich sind die Elemente Gallium und Indium.

Gallium Ga = 70. Dreiwertig. Findet sich besonders in der Zinkblende, aber immer nur in geringen Mengen. Es ist ein weißgraues, glänzendes Metall, das schon durch die Wärme der Hand schmilzt und bei 0^0 noch flüssig bleibt. Mit etwas festem Gallium in Berührung gebracht, wird es aber sofort fest. Es oxydiert sehr schwer.

Die Salze des Galliums ähneln denen des Aluminiums, kommen aber noch gar nicht in Betracht.

Indium In = 115. Dreiwertig. Findet sich in kleinen Mengen in der Zinkblende und im Wolfram. Es ist ein weiches, glänzendes, silberweißes Metall, das an der Luft erhitzt mit blauer Farbe verbrennt unter Ausstoßung eines bräunlichen Rauches.

Die Salze haben für den Handel keine Bedeutung. Sie ähneln ebenfalls den Salzen des Aluminiums.

Gruppe der seltenen Erden.

Hierunter zählt man die Elemente Erbium, Lanthan, Neodym, Praeseodym, Samarium, Scandium, Terbium, Thulium, Yttrium und Zer.

Die meisten von ihnen sind noch wenig erforscht und haben für den Handel kaum Bedeutung.

Erbium. Es findet sich mit dem **Yttrium** Y zusammen im Gadolinit in Schweden als kieselsaure Verbindung, als phosphorsaure Salze im Ytterspat. Auch das **Scandium** Sc kommt ebenfalls im Gadolinit vor. Die Elemente selbst sind noch nicht dargestellt worden.

Die Elemente **Lanthan, Neodym, Praeseodym** und **Zerium** finden sich stets zusammen und zwar als Silikate im Zerit, als Phosphate im Monazit. Es sind graue, glänzende Metalle, die leicht oxydieren. An der Luft erhitzt, verbrennen sie unter Funkensprühen.

Samarium, Scandium, Terbium, Thulium und außerdem eine Reihe anderer finden sich mit den übrigen zusammen im Gadolinit. Ob sie alle tatsächlich Elemente sind, ist noch nicht festgestellt.

Von all diesen Stoffen haben hauptsächlich nur die Zeriumverbindungen Bedeutung erlangt.

Cerium, Zer Ce = 140,25 kommt im Zerit bis zu 60% vor. Vermischt man die neutrale Salzlösung mit Kaliumpermanganat, so scheidet sich Zeroxyd CeO_2 ab. Zer bildet Zerosalze vom Ce_2O_3 und Zerisalze vom CeO_2. Die Zerosalze sind ungefärbt, die Zerisalze gelb oder rot. Zer hat die Eigenschaft schon bei geringerer Temperatur, der Hitze einer Bunsenbrennerflamme, weißglühend zu werden und ein intensiv weißes Licht auszustrahlen. So werden die Salze, vorwiegend die Zeroverbindungen, zur Herstellung von Glühstrümpfen verwendet und zwar hauptsächlich Zeronitrat und

Cerium chloratum, Zerochlorid, Zerchlorür $CeCl_3$, weiße Kristalle, die durch Wasser in glänzendes Ceroxychlorid CeOCl übergehen.

Cerium nitricum, Zeronitrat, salpetersaures Zeroxydul $Ce(NO_3)_3 + 6\,H_2O$, weiße, wasserlösliche Kristalle.

Cerium sulfuricum oxydulatum, Zerosulfat, schwefelsaures Zeroxydul $Ce_2.(SO_4)_3 + 8\,H_2O$, weiße, in Wasser schwer lösliche Kristalle.

Cerium sulfuricum oxydatum, Zerisulfat, schwefelsaures Zeroxyd $Ce(SO_4)_2$. Gelblichrote Kristalle, die sich in wenig Wasser lösen, bei Anwendung von reichlich Wasser aber zersetzen.

Cerium Ammonium nitricum oxydulatum, Zeroammoniumnitrat, salpetersaures Zeroxydulammonium $Ce(NO_3)_3 + 3\,(NH_4)\,(NO_3) + 10\,H_2O$. Weiße, in Wasser lösliche Kristalle.

Cerium Ammonium nitricum oxydatum, Zeriammoniumnitrat, salpetersaures Zeroxydammonium $Ce(NO_3)_4 + 4\,(NH_4)\,(NO_3)$. Gelbrötliche, in Wasser lösliche Kristalle.

Identitätsnachweis. Wasserstoffsuperoxyd färbt die mit Ammoniumazetat vermischte Lösung braun.

Unter der Bezeichnung Zereisen kommt eine Legierung des Zers mit Eisen in den Handel, die als Pyrophor bei Feuerzeugen benutzt wird. Das Zer verbrennt hierbei unter Funkensprühen infolge der durch Reibung und Oxydation entstandenen Erhitzung.

Gruppe des Kupfers.

Sie umfaßt Kupfer, das ihm chemisch ähnliche Quecksilber und die als Edelmetalle bezeichneten Elemente Silber und Gold.

Cuprum. Kupfer. Cuivre. Copper.

Cu 63, 57. Ein- und zweiwertig.

Kupfer findet sich gediegen in Nord- und Südamerika, Australien, im Ural und anderen Orten, hauptsächlich aber als Rotkupfererz (Kupferoxydul Cu_2O), als Lasur und Malachit (beide basische Kupferkarbonate) und als Kupferkies (schwefelhaltig), ist sehr dehnbar, schmilzt bei 1300°. Spez. Gew. 8,9. Dient zu vielen Legierungen: Messing (Cu und Zn), Bronze (Cu und Sn), Neusilber (Cu, Zn und Ni) usw. 30 Teile Kupfer und 70 Teile Quecksilber geben ein Amalgam, das

einige Stunden weich bleibt und erst dann hart wird. Es wird als Kitt für Metallteile gebraucht. Kupfer wird gewonnen aus Rotkupfererz, Lasur und Malachit durch Rösten mit Kohle in Schachtöfen. Man erhält dann das Schwarzkupfer, das man in Flammenöfen schmilzt, wobei man durch Luftzutritt die Verunreinigungen wie Schwefel oxydiert zu Schwefligsäureanhydrid oder Metalle zu Metalloxyden, die man von dem flüssigen Metall abheben kann. Man gewinnt Kupfer ferner, indem man eine Lösung von Kupfervitriol und Eisenvitriol mit Schwefelsäure angesäuert der Elektrolyse unterwirft.

In konz. heißer Schwefelsäure löst es sich zu Kuprisulfat unter Entwicklung von SO_2. In Salpetersäure ist es leicht löslich unter Bildung von Kuprinitrat und Stickoxyd, das an der Luft in rote Dämpfe von NO_2 übergeht. In allen anderen verdünnten und luftfreien Säuren ist es unlöslich. So können säurehaltige Stoffe bezw. Speisen oder Fruchtsäfte in kupfernen Gefäßen erhitzt werden, ohne daß Kupfer gelöst wird, läßt man sie jedoch in den Gefäßen erkalten, so tritt Luft hinzu und nun lösen selbst sehr schwache Säuren Kupfer auf. An feuchter Luft überzieht es sich mit einer grünen Schicht von basischem Kupferkarbonat, fälschlich Grünspan genannt (Patina). Beim Erhitzen an der Luft oxydiert es zu abblätterndem schwarzem Kupferoxyd CuO. Wird eine Kupfersulfatlösung mit einem Überschuß von Kalilauge versetzt, so bildet sich ein blauer Niederschlag: Kuprihydroxyd $Cu(OH)_2$, der sich beim Erwärmen in Wasser und schwarzes Kuprioxyd spaltet. Setzt man aber vor dem Erhitzen etwas weinsaures Salz oder Glyzerin zu, so entsteht eine tiefblau gefärbte Lösung, die sich beim Erhitzen nicht verändert. Eine solche (Fehlingsche) Lösung dient als Reagens auf Traubenzucker, denn wenn sie mit dem reduzierend wirkenden Traubenzucker erhitzt wird, scheidet sich rotes Kuprooxyd oder Kupferoxydul Cu_2O aus. Entsprechend diesen beiden Oxydationsstufen bildet das Kupfer auch zwei Reihen von Salzen, Kupri- und Kuprosalze.

Identitätsreaktion. Ammoniak erzeugt in Kupferlösungen einen hellblauen Niederschlag, der im Überschuß des Fällungsmittels mit tiefblauer Farbe löslich ist.

Sauerstoffverbindungen des Kupfers.

† Cuprum oxydátum (nigrum). Kupferoxyd. Kuprioxyd.

CuO.

Feines, schwarzes, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser völlig unlöslich, löslich dagegen in Ätzammonflüssigkeit. Diese tiefblaue Lösung löst Pflanzenfasern auf und dient daher zur Untersuchung von Gespinsten auf Pflanzenfaserzusatz (Schweizersches Reagens). Es wird dargestellt durch Glühen von Basisch-Kupferkarbonat oder Kupfernitrat oder durch Kochen einer Lösung von Kupfersulfat mit Ätzkalilauge. Das aus Kupfernitrat hergestellte Kupferoxyd ist schwerer als die anderen.

I. $(CuCO_3 + Cu(OH)_2) = 2\,CuO + CO_2 + H_2O$
Basisch Kupferkarbonat = Kupferoxyd + Kohlendioxyd + Wasser.

II. $Cu(NO_3)_2 + 3\,H_2O = CuO + 2\,NO_2 + 3\,H_2O + O$
Kupfernitrat = Kupferoxyd + Stickstoffdioxyd + Wasser + Sauerstoff.

Anwendung. Medizinisch nur selten, hier und da in kleinen Dosen innerlich als Bandwurmmittel, äußerlich in Form von Salben bei Gelenkentzündungen; technisch zu Feuerwerksätzen (Blaufeuer) und in der Glas- und Porzellanmalerei, ferner bei der chemischen Analyse als oxydierendes Mittel.

† **Kupferoxydul, Kuprooxyd, Kupfersemioxyd** Cu_2O, **Cuprum oxydulatum,** erhalten durch Glühen von Kupferoxyd mit metallischem Kupfer im hessischen Tiegel, wird in größeren Mengen zur Färbung des Rubinglases verwandt anstatt des früher hierzu gebräuchlichen Goldsalzes. Es stellt ein rotes, kristallinisches Pulver dar, das in Wasser unlöslich ist, dagegen löslich in Ammoniakflüssigkeit.

Haloidverbindungen des Kupfers.

† Cuprum bromatum. C. hydrobromicum. Kupferbromid. Kupribromid. Bromkupfer. Bromwasserstoffsaures Kupfer.

$CuBr_2$.

Dunkle, glänzende Kristallblättchen oder ein dunkles Pulver, das sich in Wasser mit grüner Farbe löst. Findet in der Photographie Anwendung als Zusatz zum Verstärken.

† Cuprum chloratum oxydulatum. Cuprum monochloratum. Kupferchlorür. Kuprochlorid. Einfach-Chlorkupfer.

$CuCl$.

Weiße Kristalle oder weißes, mitunter etwas grünliches Pulver, in Wasser unlöslich, jedoch löslich in konzentrierter Salzsäure und in Ammoniakflüssigkeit. Diese Lösungen verbinden sich mit Kohlenoxydgas.

An der Luft wird das Kupferchlorür grün, indem es teilweise Kupferoxychlorür Cu_2OCl_2, Cuprum oxychloratum, bildet. Dasselbe tritt ein bei einer Erhitzung auf 200° unter Luftzufuhr. Bei Erhitzung auf 400° verschwindet die grüne Färbung infolge Abgabe von Sauerstoff.

Infolge der Farbenveränderung verwendet man es, um ein Warmlaufen von Maschinenteilen zu erkennen.

† Cuprum chloratum oxydatum. Cuprum bichloratum. Kuprichlorid. Kupferchlorid. Zweifach Chlorkupfer.

$CuCl_2 + 2\,H_2O$.

Das wasserhaltige Kupferchlorid stellt grüne prismatische Kristalle oder kristallinische Massen dar, stark hygroskopisch, in Wasser und Alkohol leicht löslich. Auf 100° erhitzt, gibt es das gesamte Kristall-

wasser ab und wird zu wasserfreiem Kupferchlorid $CuCl_2$, einer gelbbraunen, hygroskopischen Masse. Bis zur Glühhitze erhitzt, zerfällt das Kupferchlorid in Kupferchlorür und freies Chlor.

Man stellt es dar durch Auflösen von Kupferoxyd in Salzsäure.

$$CuO + 2\,HCl = CuCl_2 + H_2O$$

Kupferoxyd + Salzsäure = Kupferchlorid + Wasser.

Anwendung. Als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei, zur Herstellung von Chlorgas, in der Keramik, in der Photographie und Teerfarbenindustrie.

Sauerstoffsalze des Kupfers.

† Cuprum acéticum. Essigsaures Kupferoxyd. Kupferazetat. Neutrales essigsaures Kupfer. Kupriazetat. Acétate de cuivre. Cupri Acetas.

Aerúgo crystallisata, kristallisierter oder destillierter Grünspan.

$$Cu(C_2H_3O_2)_2 + H_2O.$$

Es sind tiefblaugrüne Kristalle, an der Oberfläche zum Teil verwitternd, von ekelhaftem, metallischem Geschmack; löslich in 5 Teilen kochendem, in 14 T. Wasser von mittlerer Temperatur und in 15 bis 16 T. Alkohol. In einem Überschuß von Ätzammon oder Ammonkarbonat lösen sich die Kristalle mit tiefblauer Farbe. Sehr giftig!

Es wird dargestellt durch Auflösen von Basisch-Kupferkarbonat in Essigsäure und nachherige Kristallisation, oder dadurch, daß man basisch Kupferazetat 1 Teil mit 5 Teilen Wasser und 1 Teil Essigsäure von 30% fein anreibt, zum Sieden erhitzt und soviel Essigsäure von 30% zusetzt, bis alles gelöst ist. Nach dem Filtrieren stellt man zur Kristallisation beiseite.

Anwendung. Medizinisch nur selten als Ätzmittel; zu Hühneraugenmitteln, technisch in der Färberei und Zeugdruckerei, in der Feuerwerkerei sowie zur Darstellung des Schweinfurter Grüns.

† Cuprum acéticum básicum. Basisch essigsaures Kupferoxyd. Basisches Kupferazetat. Kupfersubazetat. Sousacétate de cuivre. Verdet gris.

Víride aeris. Aerúgo, Grünspan, Spangrün.

Der gewöhnliche Grünspan kommt teils in Kugelform, teils in viereckigen Platten oder Bruchstücken, seltener gepulvert in den Handel. Die Stücke sind sehr schwer zu zerreiben und zeigen bei genauer Besichtigung vielfach kristallinische Blättchen eingesprengt. Die Farbe ist entweder mehr bläulich (Kupferhalbazetat) oder mehr grünlich (Kupfer-$^1/_3$-azetat). In Wasser ist er nur zum Teil löslich, mit Hinterlassung eines geringen Rückstandes, dagegen völlig in Ätzammon und verdünnten Säuren. Der blaue oder französische Grünspan wird in den Weinländern, namentlich Südfrankreich, in ziemlich primitiver Weise

bereitet, indem man alte Kupferplatten mit in Gärung geratenen Weintrestern in Töpfe schichtet und leicht bedeckt einige Wochen beiseite setzt. Später werden die mit Kupferazetatkristallen überzogenen Platten von Zeit zu Zeit benetzt und noch einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt, der entstandene Grünspanüberzug dann abgeschabt, mit Wasser durchgeknetet, geformt und getrocknet. Er besteht in der Hauptsache aus einfach-basisch Kupferazetat $Cu(C_2H_3O_2)_2 + CuO + 6H_2O$, auch halb-essigsaures Kupfer genannt. Der grüne oder schwedische Grünspan wird in Schweden, aber auch in England und Deutschland dadurch gewonnen, daß man abwechselnd Kupferplatten und mit Essig getränkte Zeuglappen übereinanderschichtet oder dadurch, daß man Kupferplatten mit heißem Essig besprengt. Er ist ein Gemenge von halb-basisch Kupferazetat $2\,Cu(C_2H_3O_2)_2 + 2\,CuO + 2\,H_2O$ und zweifach-basisch Kupferazetat $Cu(C_2H_3O_2)_2 + 2\,CuO + 2\,H_2O$ und wird deshalb auch Drittelessigsaures Kupfer genannt.

Anwendung. Medizinisch zu einigen äußeren Arzneimischungen, zu Spiritus coeruleus, Ceratum aeruginis, Hühneraugenpflaster usw.; in der Veterinärpraxis als Beizmittel; technisch zu denselben Zwecken wie der kristallisierte Grünspan. Immer ist bei der Abgabe und Verarbeitung große Vorsicht zu gebrauchen, da der Grünspan sehr giftig ist. Der auf kupfernen Gefäßen, unter Einfluß der Luft und Feuchtigkeit sich ansetzende grüne Überzug wird auch wohl Grünspan genannt, ist in Wirklichkeit aber etwas anderes, nämlich basisch-kohlensaures Kupferoxyd (Patina).

† Cuprum nitricum. Cuprum oxydatum nitricum.

Kupfernitrat. Salpetersaures Kupferoxyd. Kupfernitrat.

$$Cu(NO_3)_2 + 3\,H_2O.$$

Tiefblaue Kristalle oder ein kristallinisches Pulver, hygroskopisch, in Wasser und Alkohol leicht löslich, von metallischem Geschmack und saurer Reaktion. Man gewinnt es durch Auflösen von metallischem Kupfer oder von Kupferoxyd in verdünnter Salpetersäure unter Erwärmen an einem gut gelüfteten Orte und Eindampfen der Lösung bis zur Bildung eines Salzhäutchens.

$$3\,Cu + 8\,HNO_3 = 3\,Cu(NO_3)_2 + 2\,NO + 4\,H_2O$$

Kupfer + Salpetersäure = Kupfernitrat + Stickoxyd + Wasser.

Die farblosen Dämpfe von NO nehmen sofort aus der Luft Sauerstoff auf und es entweichen die braunen Dämpfe von Stickstoffdioxyd NO_2.

Anwendung. In der Färberei und Zeugdruckerei, in der Galvanoplastik, als Metallätztinte für Weißblech, sowie zur Herstellung des Kupferoxydes und in der Feuerwerkerei.

Mit Ammoniakflüssigkeit verbindet sich das Kupfernitrat zu **† Kupfer-Ammonnitrat, Cuprum nitricum ammoniatum, Cuprum-Ammonium nitricum,** Kupriammoniumnitrat, salpetersaurem Kupferoxydammonium $Cu(NO_3)_2 + 4\,NH_3$ oder $Cu(NH_3)_4(NO_3)_2$.

Es sind dies blaue, in Wasser lösliche, nicht hygroskopische Kristalle, die vielfach in der Feuerwerkerei Verwendung finden.

† Cuprum phosphoricum. Kupriphosphat. Phosphorsaures Kupferoxyd. Kupferphosphat.

$$Cu_3(PO_4)_2 + 3\,H_2O.$$

Blaugrünes, in Wasser unlösliches Pulver.

Wird gewonnen durch Auflösen von Basisch-Kupferkarbonat in Phosphorsäure. Oder dadurch, daß man der Lösung eines Kupfersalzes Natriumphosphat (zweibasisches) zusetzt.

Anwendung. In der Feuerwerkerei.

† Cuprum sulfúricum. Vitriolum Cupri.

Kuprisulfat. Schwefelsaures Kupferoxyd. Kupfersulfat. Blauer Vitriol. Kupfervitriol. Sulfate de cuivre. Vitriol bleu. Cupri Sulphas. Blue Vitriol.

$$CuSO_4 + 5\,H_2O.$$

1. C. sulf. crudum. Roher Kupfervitriol, zuweilen auch zyprischer Vitriol genannt, wird bei verschiedenen hüttenmännischen Operationen, beim Rösten und Auslaugen der Kupferkiese, aus Grubenwässern in Kupferbergwerken, endlich in großen Mengen in den sog. Affinieranstalten, Anstalten zum Scheiden von Gold, Silber, Kupfer aus Metallegierungen, gewonnen.

Bildet große, deutlich ausgebildete Kristalle oder Kristallkrusten von schön tiefblauer Farbe; er ist geruchlos und von ekelhaft herbem, metallischem Geschmack; löslich ist er in 3,5 T. kaltem und in 1 T. kochendem Wasser, in Weingeist unlöslich. In trockener Luft verwittern die Kristalle oberflächlich unter Bildung eines weißen Überzugs, bis 100° erhitzt verlieren sie 29%, bis 200° ihr ganzes Kristallwasser, 35% (gebrannter Kupfervitriol). Es entsteht hierbei ein weißes Pulver, das mit Begierde Wasser anzieht und sich dadurch wieder bläut (s. Prüfung des absoluten Alkohols).

Anwendung. In der Galvanoplastik; in der Färberei und Druckerei; zur Darstellung anderer Kupferpräparate und Kupferfarben; zum Beizen von Saatgetreide, um es vor Wurmfraß zu schützen; gegen Peronospora in den Weinbergen; zur Bereitung der sog. Bordelaiser Brühe, zu Metalltinten, um auf Zink- und Weißblech zu schreiben; ferner in der Veterinärpraxis, zum Ausbeizen von Wunden, Eiterungen usw.

Doppelvitriol, Doppeladler, Salzburger Vitriol sind durcheinander kristallisierte Gemenge von Eisenvitriol und Kupfervitriol. Man unterscheidet 1, 2 und 3 Adlervitriol, je nach der Menge des Kupfervitriols. Wird zu manchen Färbereizwecken mit Vorliebe benutzt. Übrigens enthält jeder rohe Kupfervitriol geringe Mengen von Eisenvitriol, zuweilen auch von Zinkvitriol. Heller Zypervitriol ist ein Gemenge von Kupfervitriol und Zinkvitriol.

2. C. sulf. purum, reiner Kupfervitriol, blauer Galitzenstein, wird hergestellt durch Auflösen von Kupferblech oder Kupferfeile in etwas verdünnter reiner Schwefelsäure unter allmählicher Hinzufügung reiner Salpetersäure bis zur völligen Lösung. Hinterher wird die Lösung, zur Verjagung aller Nitroverbindungen, längere Zeit ge-

kocht, dann filtriert und kristallisiert. Gleicht in seinem Äußeren und sonstigen Eigenschaften dem rohen Kupfervitriol, nur sind die Kristalle meist kleiner.

$$3\,Cu + 3\,H_2SO_4 + 2\,HNO_3 = 3\,CuSO_4 + 4\,H_2O + 2\,NO$$

Kupfer + Schwefelsäure + Salpetersäure = Kuprisulfat + Wasser + Stickoxyd.

Anwendung. Medizinisch innerlich in kleinen Dosen bei Veitstanz und epileptischen Zufällen, in größeren Gaben bis zu 1 g als Brechmittel, z. B. bei Diphtherie und Krupp; äußerlich als Ätzmittel bei wildem Fleisch, Blutungen, in sehr verdünnter Lösung auch zu Injektionen usw.

Der Kupfervitriol gehört, gleich den anderen Kupfersalzen, ebenfalls zu den Giften. Als Gegenmittel dienen Eiweiß und Eisenpulver.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung reagiert sauer und gibt mit Baryumnitratlösung einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag, mit Ammoniakflüssigkeit im Überschuß eine klare, tiefblaue Flüssigkeit

Prüfung nach dem deutschen Arzneibuch. Wird das Kupfer aus einer mit 2 ccm verdünnter Schwefelsäure angesäuerten wässerigen Lösung 0,5 + 25 durch Schwefelwasserstoff ausgefällt, so darf das farblose Filtrat nach Zusatz von überschüssiger Ammoniakflüssigkeit nicht gefärbt und nicht getrübt werden und nach dem Abdampfen einen feuerbeständigen Rückstand kaum (0,005 g) hinterlassen.

Das Kupfersulfat darf nicht verwechselt werden mit dem † Kupfersulfid, Cuprum sulfuratum, Kuprisulfid, Schwefelkupfer CuS. Es ist ein blauschwarzes, in Wasser unlösliches Pulver, das an der Luft leicht Sauerstoff aufnimmt. Es wird gewonnen durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in eine Kupfersulfatlösung.

Anwendung. In der Feuerwerkerei. Auch als Ölblau oder Vernets Blau zum Anstreichen von Schiffskörpern.

† Cuprum sulfuricum ammoniatum. Cuprum sulfuricum ammoniacale. Ammonium cuprico sulfuricum.

Kupferammoniumsulfat. Kupriammoniumsulfat. Schwefelsaures Kupferoxydammonium.

$$(CuSO_4 + 4\,NH_3 + H_2O).$$

Dunkelblaues, kristallinisches Pulver, leicht löslich in Wasser. Die Lösung reagiert alkalisch und trübt sich unter Abscheidung von basischem Kupfersulfat. Von schwach ammoniakalischem Geruch und ekelhaft metallischem, dabei laugenhaftem Geschmack.

Man kann das Salz auffassen als ein Kupfersulfat ($CuSO_4 + 5\,H_2O$), in dem 4 Moleküle Kristallwasser durch 4 Moleküle NH_3 ersetzt worden sind.

Man stellt es dar durch Auflösen von 1 Teil zerflossenem Kupfersulfat in 3 Teilen Ammoniakflüssigkeit (0,960) und Vermischen der Lösung mit 6 Teilen Alkohol. Der entstehende Niederschlag wird bei gewöhnlicher Temperatur zwischen Fließpapier getrocknet.

Das Salz muß in gutschließenden Gefäßen aufbewahrt werden, da es sich an der Luft unter Entweichen von Ammoniak zersetzt und einen Teil seines Kristallwassers verliert.

Anwendung. Hauptsächlich in der Feuerwerkerei und zur Vernichtung der Peronospora viticola auf Weinstöcken.

Hydrárgyrum. Mercurius vivus. Argéntum vívum. Quecksilber. Mercure. Mercury. Quicksilver.

Hg 200,6. Ein- und zweiwertig.

Quecksilber wird meist zu den edlen Metallen gerechnet, ist silberweiß, stark glänzend, bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, erst bei —39,4° kristallinisch erstarrend, geruch- und geschmacklos; es siedet bei ungefähr 360° unter Bildung eines farblosen Dampfes, der sich abgekühlt zu kleinen Kügelchen verdichtet. Es verdunstet bei jeder Temperatur, selbst unter 0°; auch mit den Dämpfen des siedenden Wassers verflüchtigt es sich in geringem Maße. Sein spez. Gewicht ist 13,59. Die Salze des Quecksilbers sind mit wenigen Ausnahmen sehr giftig!

Quecksilber kommt nur selten gediegen als sog. Jungfernquecksilber vor, meist in Verbindung mit Schwefel als Quecksilbersulfid HgS, natürlicher Zinnober, entweder rein oder mehr oder weniger gemengt mit anderen Mineralien. Doch auch in dieser Form ist es nicht gerade häufig. Die Hauptfundorte sind Spanien bei Almadén, Österreich bei Idria, Italien, Peru, Kalifornien, Mexiko, Japan und Rußland. Die kalifornischen, spanischen und russischen Gruben liefern fast alles in den Welthandel kommende Quecksilber, da die Produktion der übrigen Gruben zu gering ist, daher meist im Ursprungsland verbraucht wird. Den Zentralplatz für den Quecksilberhandel bildet London. Versandt wird es in eisernen zylindrischen Flaschen mit eisernem Schraubenstöpsel und einem Inhalt von meist 34,5 kg. Die Darstellung geschieht in der Weise, daß man das schwefelquecksilberhaltige Gestein in Öfen röstet, die mit Kondensationskammern verbunden sind, worin sich die Quecksilberdämpfe verdichten. Durch die letzten Kammern läßt man Wasser fließen, um alle Quecksilberdämpfe zu verdichten. Das Schwefelquecksilber zerfällt in Quecksilber und Schwefligsäureanhydrid:

HgS	+	2 O	=	Hg	+	SO_2
Schwefelquecksilber	+	Sauerstoff	=	Quecksilber	+	Schwefligsäureanhydrid.

An Stelle einfacher Röstöfen, wie sie die Abbildung (Fig. 387) zeigt, benutzt man jetzt vielfach große Schachtöfen, die kontinuierlich arbeiten können. Die abgerösteten Erze werden durch unten am Schachte befindliche Öffnungen entfernt und von oben wird von neuem gefüllt. Die seitlich austretenden Quecksilberdämpfe werden in gußeisernen Kondensationsröhren verdichtet.

In Spanien verdichtet man die Quecksilberdämpfe gewöhnlich in birnförmigen Tongefäßen, sog. Aludeln, von denen man verschiedene ineinander steckt, so daß sie eine Aludelnschnur darstellen. Das auf irgend eine Weise gewonnene Quecksilber ist noch sehr unrein; es ent-

hält Zinn, Blei, zuweilen auch Kadmium, selbst Spuren von Gold, Sand und sonstigen Unreinigkeiten. Von den gröbsten Beimengungen wird es dadurch befreit, daß man es durch weiches Leder preßt. Soll es gänzlich gereinigt werden, so wird es entweder mit verdünnter Salpetersäure oder mit Eisenchloridlösung tüchtig durchgeschüttelt und später mit reinem Wasser gewaschen. Um das Quecksilber mit verdünnter Salpetersäure zu reinigen, mischt man in einer starkwandigen Flasche gleiche Volumina Quecksilber und reine Salpetersäure von 25%, die vorher mit dem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, stellt 24 Stunden beiseite und schüttelt in dieser Zeit öfter um. Die verunreinigenden Metalle wie Kupfer, Silber, Blei usw. werden teilweise direkt in Nitrate übergeführt, anderseits setzen sie sich mit dem zur gleichen Zeit gebildeten Quecksilberoxydulnitrat um in Kupfernitrat, Silbernitrat, Bleinitrat und Quecksilber

$$Hg_2(NO_3)_2 + 2\,Ag = 2\,Hg + 2\,AgNO_3$$

Quecksilberoxydulnitrat + Silber = Quecksilber + Silbernitrat.

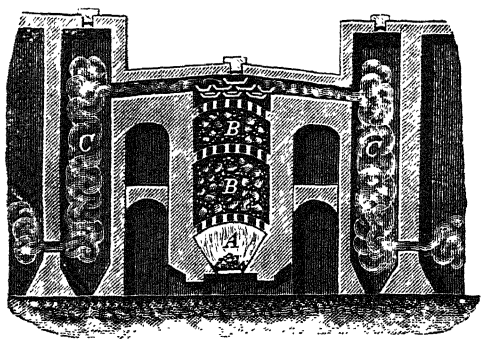


Fig. 387.
Quecksilberbereitung. A Feuerung. B Röstofen für das Schwefelquecksilber. C Kondensationskammern für die aus B entweichenden Quecksilberdämpfe.

Schon auf empirische Weise kann man leicht erkennen, ob ein Quecksilber rein ist oder nicht. Unreines zeigt eine matte Oberfläche, bei anhaltendem Schütteln in halbgefüllter Flasche ein graues Häutchen auf der Oberfläche und an den Wandungen des Glases, herrührend von Amalgam, der Verbindung des Quecksilbers mit den verunreinigenden Metallen. Sehr unreines Qu. bildet, wenn man ein wenig davon auf Papier fließen läßt, keine Kügelchen, sondern beim Bewegen Schwänzchen und Schmutzstreifen auf dem Papier. Um Quecksilber von mechanisch beigemengten Verunreinigungen zu befreien, filtriert man es durch einen lose mit Watte verstopften Glastrichter.

Anwendung. Medizinisch nur äußerlich in Verreibung mit Fetten zu Salben und Pflastern; früher zuweilen auch innerlich. Zur Herstellung von Ungeziefersalben (s. Quecksilbersalbe). Selbst bei äußerlicher Anwendung kann bei dauerndem Gebrauch Quecksilbervergiftung eintreten. Technisch ist seine Verwendung sehr groß, teils zur Bereitung der zahlreichen Quecksilbersalze, teils zu Knallquecksilber; zur Darstellung von Spiegelamalgam; zur Gewinnung von metallischem Gold und Silber aus den Gesteinen (Amalgamierungsverfahren); zur Anfertigung von Barometern, Thermometern usw.

Das Abwägen des Quecksilbers verlangt in doppelter Beziehung große Vorsicht. Einmal ist es bei der großen Beweglichkeit und Schwere des Stoffs nicht ganz leicht genau zu wägen, andernteils muß

man sich hüten, es zu verschütten, da es sofort in die Fugen des Fußbodens läuft, von dort nicht wieder zu entfernen ist und die Dämpfe des Quecksilbers giftig sind. Immer wird man gut tun, einen kleinen Trichter beim Wägen zu benutzen.

Eine sehr praktische Art Quecksilber abzuwägen ist folgende: Man nimmt einen Gummi- oder Korkstöpsel und preßt ihn in den Hals der Quecksilberflasche so tief hinein, daß er die Flasche ganz dicht schließt. Man macht an dieser Stelle einen Strich mit Bleistift, zieht den Kork aus dem Flaschenhals heraus und schneidet nun eine kleine nicht zu tiefe Rinne in den Kork, die jedoch nicht bis zu dem Bleistiftzeichen reichen darf, sondern einige Millimeter unter diesem aufhören muß. Will man Quecksilber abwägen, so lüftet man den Kork so weit, daß die entstehende kleine Öffnung das Ausfließen des Quecksilbers in dünnem Strahl gestattet.

Kommt es darauf an, Quecksilber schnell in Pulver zu verwandeln, so schüttelt man es kräftig mit Wasser oder Terpentinöl (Aethiops per se).

Quecksilber bildet mit Sauerstoff zwei Oxyde: Merkurooxyd, Hydrargyrooxyd oder Quecksilberoxydul H_2O und Merkurioxyd, Hydrargyrioxyd oder Quecksilberoxyd. Diesen entsprechen zwei Reihen von Verbindungen: Merkuro- oder Hydrargyro- und Merkuri- oder Hydrargyriverbindungen. In den Merkuroverbindungen ist Quecksilber einwertig, in den Merkuriverbindungen zweiwertig. Von Schwefelquecksilber gibt es zwei Modifikationen: rotes Merkurisulfid oder Zinnober und schwarzes Merkurisulfid.

Identitätsreaktionen: Die Quecksilberoxydulsalze geben mit Salzsäure einen weißen Niederschlag von Quecksilberchlorür (Kalomel), der durch Ammoniak geschwärzt wird. Die Quecksilberoxydsalze geben mit Kaliumhydroxyd einen gelben (Quecksilberoxyd HgO), mit Salzsäure keinen Niederschlag.

Verbindungen des Quecksilbers mit Sauerstoff.

**† Hydrárgyrum oxydátum. Quecksilberoxyd. Merkurioxyd. HgO.

Von diesem Präparat sind zwei Arten im Gebrauch: H. oxydatum rubrum und H. oxydatum flavum oder praecipitatum, die chemisch gleich, in der Wirkung aber verschieden sind.

† 1. Hydrargyrum oxydatum rubrum. Mercurius praecipitatus ruber. Quecksilberoxyd. Roter Präzipitat. Oxyde mercurique rouge. Rotgelbes, kristallinisches, sehr schweres (spez. Gew. 11,0) Pulver, geruchlos, von schwachem, ekelhaft metallischem Geschmack. In Wasser ist es nur spurenweise löslich, verleiht diesem aber eine schwach alkalische Reaktion, leicht löslich in verdünnter Salz- oder Salpetersäure. Erhitzt zersetzt es sich in Sauerstoff und metallisches Quecksilber. Wird es längere Zeit dem Lichte ausgesetzt, erleidet es diese Zersetzung all-

mählich schon bei gewöhnlicher Temperatur, es muß daher im Dunkeln aufbewahrt werden.

Es wird bereitet durch mäßiges Erhitzen eines Gemenges von Quecksilbernitrat mit metallischem Quecksilber, bis die Entwicklung salpetrigsaurer Dämpfe aufhört. Nach dem Erkalten wird das Pulver mit ein wenig stark verdünnter Kalilauge fein gerieben, mit destilliertem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Dieses Präparat unterliegt nicht den Bestimmungen der Kaiserl. Verordn. vom 22. Okt. 1901.

†2. **Hydrargyrum oxydatum flavum oder praecipitatum. H. oxydatum via humida paratum. Gefälltes oder gelbes Quecksilberoxyd. Gelber Präzipitat. Oxyde mercurique jaune. Orangegelbes, amorphes Pulver; in seinem übrigen Verhalten dem roten Oxyd gleich, nur ist es löslicher als dieses und leichter zersetzbar, gibt den Sauerstoff leichter durch Hitze, Sonnenlicht, oder an andere Körper ab. Wässerige Oxalsäurelösung führt es schon beim Schütteln in der Kälte in weißes Quecksilberoxydoxalat über, was beim roten Quecksilberoxyd nicht der Fall ist.

Wird bereitet durch kaltes Ausfällen einer Lösung von Quecksilberchlorid mit verdünnter Natronlauge, doch muß das Quecksilberchlorid zur Natronlauge gemischt werden, nicht umgekehrt.

$$HgCl_2 + 2NaOH = HgO + 2NaCl + H_2O$$

Quecksilberchlorid + Natriumhydroxyd = Quecksilberoxyd + Chlornatrium + Wasser.

Anwendung. Beide werden innerlich selten angewandt, vielfach dagegen in Salben, namentlich gegen Augenentzündungen; das gelbe soll weit stärker von der Haut absorbiert werden als das rote. Das gelbe wird außerdem in der Chemie verwendet, um Ameisensäure nachzuweisen, das rote, um Sauerstoff darzustellen und in der Galvanoplastik. Beide sind stark giftig.

Prüfung des roten Quecksilberoxyds nach dem Deutschen Arzneibuch. Mit Oxalsäurelösung (1+10) geschüttelt, darf es keine wesentliche Farbenveränderung zeigen (gelbes Quecksilberoxyd); 1 g mit 2 ccm Wasser und 2 ccm Schwefelsäure gemischt, nach dem Erkalten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, gebe an der Berührungsstelle keine braune Zone (Salpetersäure).

Die mit Hilfe von Salpetersäure dargestellte wässerige Lösung (1+49) werde durch Silbernitrat nur opalisierend getrübt (Salzsäure).

Haloidverbindungen des Quecksilbers.

†Hydrárgyrum chlorátum (mite). Calomélas. Mercurius dulcis. Quecksilberchlorür. Kalomel. Merkurochlorid. Hydrargyrochlorid. Chlorure mercureux. Mild Chloride of Mercury.

$$Hg_2Cl_2.$$

Von diesem Präparat werden medizinisch drei verschiedene Arten angewandt: Calomel sublimatum, C. vapore paratum, C. praecipitatum. Sie sind chemisch vollständig gleich zusammengesetzt, in ihrer thera-

peutischen Wirkung aber verschieden, wohl hauptsächlich durch die in ihrer Darstellungsweise begründete mehr oder minder große Feinheit des Pulvers. Ihre Wirksamkeit soll sich wie 2 : 3 : 4 verhalten. Übrigens ist Kalomel die am mildesten wirkende Quecksilberverbindung.

1. Hydrargyrum (Calom.) chloratum sublimatum. Sublimierter Kalomel. Sublimiertes Quecksilberchlorür. Weißliche, schwere (spez. Gew. 7,5), strahlig-kristallinische Krusten, geruch- und geschmacklos; geritzt gibt K. einen gelben Strich; in Wasser und in Alkohol unlöslich; beim Erhitzen verflüchtigt er sich ohne Schmelzung. Das Pulver, das durch Zerreiben und Schlämmen hergestellt wird, ist von gelblicher Farbe und muß so fein sein, daß es sich vollständig weich anfühlt (Hydrg. chlor. mite praeparatum).

Bereitet wird er durch Sublimation eines durch längeres Reiben hergestellten, innigen Gemenges von 4 T. Quecksilberchlorid (s. d.) mit 3 T. metallischem Quecksilber.

$$HgCl_2 + Hg = Hg_2Cl_2$$

Quecksilberchlorid + Quecksilber = Quecksilberchlorür.

Er muß, wegen seiner Herstellungsweise, auf die Abwesenheit von Quecksilberchlorid geprüft werden. Das Pulver mit Wasser angerührt und auf eine blanke Messerklinge gebracht, darf nach einer Minute keinen schwarzen Fleck auf dieser hinterlassen.

2. Hydrargyrum (Calom.) chloratum vapore paratum. Durch Dampf bereiteter Kalomel. Calomel à la vapeur. Hydrargyri Chloridum mite. Sehr zartes, vollständig weißes Pulver, das durch kräftiges Reiben im Mörser eine gelbliche Farbe annimmt. Bei 100facher Vergrößerung lassen sich deutlich Kristalle erkennen. Sonstige Eigenschaften wie bei 1.

Bereitet wird er, indem man Kalomeldämpfe mit Wasserdämpfen in einem Gefäß zusammentreten läßt. Es wird hierdurch eine schnellere Verdichtung der Kalomeldämpfe bewirkt.

3. Hydrargyrum (Calom.) chloratum praecipitatum. Gefällter Kalomel. Chlorure mercureux précipité. Vollständig weißes Pulver, dem vorigen ähnlich, nur noch feiner kristallinisch.

Wird dargestellt durch Ausfällen einer Lösung von Quecksilbernitrat mittels Salzsäure.

Anwendung. Innerlich als abführendes und die Gallensekretion förderndes Mittel; äußerlich zu Einstäubungen in Nase, Augen und Rachen. Ferner in der Feuerwerkerei, in der Porzellanmalerei, in der Färberei und Zeugdruckerei und in der Galvanoplastik.

Aufbewahrt muß der Kalomel in vor Licht geschützten Gefäßen werden.

Identitätsnachweis und Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Mit Natronlauge erwärmt, schwärze sich das Salz ohne Entwicklung von Ammoniak.

1 g Quecksilberchlorür mit 10 ccm verdünntem Weingeist geschüttelt, liefere ein Filtrat, das durch Silbernitratlösung höchstens opalisierend, durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert wird. (Prüfung auf Quecksilberchlorid.)

†Hydrargyrum bichloratum (corrosívum).
Mercúrius corrosívus.

Quecksilberchlorid. Quecksilberbichlorid. Quecksilbersublimat. Sublimat. Merkurichlorid. Hydrargyrichlorid.

Chlorure mercurique. Sublimé corrosif; Corrosive Sublimate.

$HgCl_2$.

Weiße, durchscheinende, strahlig-kristallinische Stücke oder rhombische Kristalle, geruchlos, von widerlichem, herbem, metallischem Geschmack. Gibt gerieben ein rein-weißes Pulver. Löslich in 16 T. kaltem und 3 T. siedendem Wasser, in 3 T. Weingeist und in 17 T. Äther. Die wässerige Lösung ist schwach sauer, doch wird diese Reaktion durch die Gegenwart von Alkalichloriden aufgehoben. Die wässerige Lösung wird am Licht allmählich zersetzt in Kalomel, Salzsäure und Sauerstoff.

$$2HgCl_2 + H_2O = Hg_2Cl_2 + 2HCl + O$$

Quecksilberchlorid + Wasser = Kalomel + Salzsäure + Sauerstoff.

Bei 260° schmilzt es und sublimiert bei 300° ohne Rückstand.

Quecksilberchlorid gehört zu den allerschärfsteu Giften!

Seine Darstellung geschieht in der Weise, daß man ein Gemenge von Quecksilbersulfat und zwar Quecksilberoxydsulfat $HgSO_4$ und Chlornatrium in Glaskolben zusammen erhitzt. Es entstehen Natriumsulfat und Quecksilberchlorid, welches letztere sich im oberen Teil des Sublimiergefäßes in dichten Krusten ansetzt.

$$HgSO_4 + 2NaCl = HgCl_2 + Na_2SO_4.$$

Merkurisulfat + Chlornatrium = Quecksilberchlorid + Natriumsulfat.

Anwendung. Innerlich in höchst minimalen Dosen gegen syphilitische und rheumatische Leiden; äußerlich zu Injektionen, Augenwässern, Waschungen. Ferner wird das Quecksilberchlorid als stärkstes antiseptisches Mittel bei Wundverbänden und Waschungen vielfach angewandt, doch auch hier, bei seiner überaus großen Giftigkeit, nur in sehr starken Verdünnungen (1 : 1000); ferner als Vertilgungsmittel von Wanzen usw. Außerdem in der Photographie, zum Ätzen des Stahles, zum Konservieren von Holz und in der Zeugdruckerei und Teerfarbenfabrikation.

Beim Wägen und Arbeiten mit Quecksilberchlorid ist die größte Vorsicht anzuwenden, da schon 0,1 g tödlich wirken kann. Muß eine Pulverung vorgenommen werden, so geschieht dies in einem Porzellanmörser, nachdem man die Stücke mit etwas Alkohol befeuchtet hat.

Gegenmittel sind Eiweiß, Mehlbrei, Milch.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier und wird auf Zusatz von Natriumchlorid neutral. Die wässerige Lösung wird durch Silbernitratlösung weiß (Silberchlorid), durch Schwefelwasserstoffwasser im Überschuß schwarz gefärbt (Merkurisulfid).

Prüfung. Nachdem das Quecksilber aus der wässerigen Lösung durch Schwefelwasserstoffwasser gefällt worden ist, darf das farblose

Filtrat nach dem Verdunsten einen Rückstand nicht hinterlassen. Wird das so erhaltene Schwefelquecksilber mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit geschüttelt, so zeige das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salzsäure weder eine gelbe Farbe noch einen gelben Niederschlag (Prüfung auf Arsen, das als gelbes Arsentrisulfid gefällt werden würde).

† **Hydrargyrum praecipitatum album. H. amidatobichloratum. Mercurius praecipitatus albus. **Merkuriammoniumchlorid. Hydrargyriammoniumchlorid. Weißer Quecksilberpräzipitat. Quecksilberamidochlorid.**

NH_2HgCl.

Es ist dies eine der eigentümlichen Verbindungen (sog. Amidverbindungen), wo ein Metall, hier das Quecksilber an die Stelle von Wasserstoffatomen im Ammon (NH_4) tritt. Es ist also gleichsam ein Chlorammon, NH_4Cl, wo 2 Wasserstoffatome durch 1 Atom Quecksilber ersetzt sind.

Weißes, ziemlich schweres, aber lockeres Pulver oder leicht zerreibliche, weiße Stücke; geruch- und geschmacklos; in Wasser und in Alkohol fast unlöslich, leicht löslich in verdünnten Säuren: beim Erhitzen ist es, ohne vorher zu schmelzen, flüchtig.

Identitätsnachweis. Wenn man das Präparat mit Kali- oder Natronlauge kocht, so scheidet sich unter Entwicklung von Ammoniak gelbes Quecksilberoxyd ab.

Es wird bereitet, indem Quecksilberchloridlösung so lange mit Ammoniakflüssigkeit versetzt wird, bis das Ammoniak ein wenig vorwaltet. Der Niederschlag wird mit etwas Wasser ausgewaschen und vorsichtig getrocknet.

$$HgCl_2 + 2\,NH_3 = NH_2HgCl + NH_4Cl$$

Quecksilberchlorid + Ammoniak = Quecksilberamidochlorid + Chlorammon.

Anwendung. Nur äußerlich mit Fett gemischt, gegen Läuse, gegen Hautausschläge, Flechten usw. Außerdem in der Feuerwerkerei.

† **Hydrárgyrum jodátum (flavum oder víride). Protojodurêtum hydrárgyri. **Quecksilberjodür. Gelbes Jodquecksilber. Merkurojodid. Hydrargyrojodid. Jodure mercureux.**

Hg_2J_2.

Grünlichgelbes, sehr schweres Pulver, sehr wenig löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und in Äther. Es ist geruch- und geschmacklos, völlig flüchtig; durch Licht wird es leicht zersetzt in Quecksilberjodid und metallisches Quecksilber, muß deshalb im Dunkeln aufbewahrt werden.

Es wird bereitet durch inniges Zusammenreiben von 8 T. Quecksilber und 5 T. Jod, die mit etwas Alkohol befeuchtet sind, und nachheriges Auswaschen des Pulvers mit Alkohol.

$$2\,Hg + 2\,J = Hg_2J_2$$

Quecksilber + Jod = Quecksilberjodür.

Anwendung. In gleicher Weise wie andere Quecksilberpräparate. Muß vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

† **Hydrárgyrum bijodatum (rubrum). Deutojoduretum hydrargyri. **Merkurijodid. Hydrargyrijodid. Quecksilberjodid. Jodure mercurique.**

HgJ_2.

Schweres, kristallinisches, scharlachrotes Pulver, geruch- und geschmacklos, löslich in 250 T. kaltem und 40 T. siedendem Weingeist, ebenfalls in Äther, Chloroform, fetten Ölen, sehr leicht in Jodkaliumlösung, fast unlöslich in Wasser. In der Glasröhre erhitzt, wird es zuerst gelb, dann schmilzt es und sublimiert schließlich vollständig. (Identitätsnachweis.) Sehr giftig!

Es wird dargestellt durch Ausfällen einer Lösung von 4 T. Quecksilberchlorid in 80 T. Wasser mittels 5 T. Jodkalium, die in 15 T. Wasser gelöst sind.

$$HgCl_2 + 2\,KJ = HgJ_2 + 2\,KCl$$

Quecksilberchlorid + Jodkalium = Quecksilberjodid + Chlorkalium.

Anwendung. In sehr kleinen Dosen wird es innerlich, äußerlich in Salbenform gegen Syphilis angewandt, Ferner in der Photographie als Verstärker.

Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuch. Die erkaltete weingeistige Lösung sei farblos (Prüfung auf Quecksilberjodür) und röte blaues Lackmuspapier nicht (Prüfung auf Quecksilberchlorid). Mit Quecksilberjodid geschütteltes Wasser darf nach dem Abfiltrieren durch Schwefelwasserstoffwasser nur schwach gefärbt und durch Silbernitratlösung nur schwach opalisierend getrübt werden.

† **Hydrárgyrum cyanátum. **Quecksilberzyanid. Hydrargyrizyanid. Merkurizyanid. Cyanure de mercure.**

$Hg(CN)_2$.

Farblose, durchscheinende, säulenförmige Kristalle; geruchlos und von scharfem, metallischem Geschmack; löslich in 12,8 T. kaltem und in 2 T. kochendem Wasser, in 12 T. Weingeist von 90%; schwer löslich ist es in Äther. Erhitzt, zerspringen die Kristalle, schmelzen dann und zersetzen sich schließlich in ihre Bestandteile.

Dargestellt wird es am besten, indem man gleiche Teile gelbes Quecksilberoxyd und reines Berliner Blau mit der 10fachen Menge Wasser einige Stunden digeriert, dann bis zum Sieden erhitzt, filtriert und zur Kristallisation bringt.

Anwendung. Ähnlich dem Quecksilberchlorid. Außerdem als Reagens und in der Galvanoplastik. Sehr giftig.

Identitätsnachweis. Erhitzt man 1 Teil Quecksilberzyanid mit 1 Teile Jod im Probierrohr schwach, so entsteht ein zuerst gelbes, später rot werdendes Sublimat von Quecksilberjodid und darüber ein weißes, aus nadelförmigen Kristallen bestehendes Sublimat von Zyanjod.

Schwefelverbindungen des Quecksilbers.

**** Hydrárgyrum sulfurátum nigrum. Aethiops mineralis oder mercuriális.** Schwarzes Schwefelquecksilber. Quecksilbermohr.
Sulfure noir de mercure. Black Sulphide of Mercury.

Dieses Präparat ist kein reines Quecksilbersulfid (HgS), sondern ein Gemenge von diesem mit freiem Schwefel.

Schwarzes, schweres, feines, geruch- und geschmackloses Pulver; in Wasser und selbst in heißer Salzsäure vollständig unlöslich. Erhitzt, verbrennt es mit blauer Flamme unter Entwicklung von Schwefeldioxyd.

Es wird bereitet, indem gleiche Teile metallisches Quecksilber und Schwefel, unter öfterem Anfeuchten mit Schwefelkohlenstoff, so lange miteinander verrieben werden, bis unter der Lupe keine Metallkügelchen mehr zu erkennen sind. Das Präparat ist nicht giftig und wird verwendet um Horn zu färben.

**** Hydrárgyrum stibiato-sulfuratum. Aethiops antimonialis.**
Schwefelantimonquecksilber. Spießglanzmohr.

Ist ein mechanisches Gemenge gleicher Teile von schwarzem Schwefelquecksilber mit präpariertem Schwefelantimon. Es vereinigt die Eigenschaften beider miteinander.

Sauerstoffsalze des Quecksilbers.

****† Hydrargyrum oleïnicum. H. oleostearinicum.**
Quecksilberoleat. Ölsaures Quecksilber.

Dieses als Ersatz der grauen Quecksilbersalbe empfohlene Präparat wird dargestellt durch Erhitzen eines Gemisches von 25 T. gelbem Quecksilberoxyd, 25 T. Weingeist und 75 T. Ölsäure bis zur Erreichung einer zäheren Konsistenz, dann setzt man 24 Stunden beiseite und erwärmt in offener Schale, unter beständigem Umrühren bei einer 60° C. nicht übersteigenden Temperatur so lange, bis der Rückstand 100 T. beträgt.

Das Präparat ist ein Gemisch von Quecksilberoleat mit freier Ölsäure; es stellt eine weißgelbliche, salbenartige, nach Ölsäure riechende Masse dar, die wenig in Alkohol und Äther, leichter in Benzin löslich ist.

Bei seiner Anwendung zu Einreibungen soll das Präparat, um seine hautreizende Wirkung aufzuheben, mit 1—5 T. Schmalz vermischt werden. Sehr giftig!

† Hydrargyrum sulfuricum oxydatum. Hydrargyrum sulfuricum neutrale. Quecksilberoxydsulfat. Merkurisulfat.
Hydrargyrisulfat. Schwefelsaures Quecksilberoxyd.
$HgSO_4$.

Weißes, kristallinisches Pulver oder glänzende Kristallblättchen. Sehr giftig!

Man gewinnt es, indem man 12 Teile Quecksilber mit 11 Teilen reiner Salpetersäure und einem Gemisch von 6½ Teilen englischer Schwefelsäure und 6 Teilen Wasser so lange kocht, bis sich eine Probe der Flüssigkeit in verdünnter Salzsäure klar auflöst. Darauf wird zur Kristallisation eingedampft.

$$3\,Hg + 2\,HNO_3 + 3\,H_2SO_4 = 3\,HgSO$$
Quecksilber + Salpetersäure + Schwefelsäure = Merkurisulfat
$$+ H_2O + 2\,NO$$
+ Wasser + Stickoxyd.

Anwendung. Zur Herstellung des Quecksilberchlorids und Quecksilberchlorürs, außerdem mit Kaliumbisulfat zusammen zur Füllung galvanischer Batterien und in der Galvanoplastik. Ferner setzt man es in kleinen Mengen den Induktionsflüssigkeiten zu, um das Zink zu amalgamieren.

Löst man das neutrale Quecksilbersulfat in der Wärme in viel Wasser auf, so spaltet es sich in freie Schwefelsäure und gelbes †Basisch-Quecksilberoxydsulfat $HgSO_4 + 2\,HgO$, Hydrargyrum sulfuricum basicum, Mineralturpeth, das medizinisch verwendet wird.

† Hydrargyrum sulfuricum oxydulatum.

Hydrargyrosulfat. Merkurosulfat. Schwefelsaures Quecksilberoxydul. Quecksilberoxydulsulfat.

Hg_2SO_4.

Weißes, kristallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich. Wird durch Licht grau, indem es in Quecksilber und Merkurisulfat zerfällt. Stark giftig.

Man gewinnt es durch Erwärmen von konzentrierter Schwefelsäure mit Quecksilber im Überschuß.

Anwendung. In der Elektrotechnik.

Man unterscheidet das Merkurosulfat vom Merkurisulfat dadurch, daß Salzsäure oder Natriumchlorid in der Merkurosulfatlösung eine Fällung von Hydrargyrochlorid gibt, im Merkurisalz jedoch nicht.

Anhang zu den Quecksilberverbindungen.

† Amalgama. Amalgame.

Das Quecksilber hat die Eigentümlichkeit, mit anderen Metallen, auch mit den Leichtmetallen (sogar mit Ammon), bestimmte kristallisierbare Verbindungen, die sich in überschüssigem Quecksilber lösen, zu bilden. Diese Verbindungen heißen Amalgame. Es gibt deren eine große Reihe für die verschiedensten technischen Verwendungen. Für den Drogisten hat namentlich das Zinnamalgam, zur Darstellung des Pulvis albificans, Mützenpulver zum Weißmachen von Kupfer und Messing, Interesse. Man bereitet es, indem man 5 T. geraspeltes

Zinn und 6 T. Quecksilber unter gelinder Erwärmung zusammenreibt und mit 8 T. Schlämmkreide zu einem Pulver mischt.

Zinnamalgam dient auch zum Belegen der Spiegel (Spiegelamalgam). Man breitet Zinnfolie auf einer glatten Platte aus, reibt sie mit Quecksilber ein und schichtet 2—3 mm Quecksilber darüber. Die Glasplatte wird nun darauf gebracht und allmählich beschwert, um das überschüssige Quecksilber zu entfernen.

Das Amalgam für Elektrisiermaschinen wird durch Zusammenreiben in einem erwärmten Mörser von je 1 T. geraspeltem Zinn und Zink mit 2 T. Quecksilber hergestellt.

Das Amalgam zum Plombieren der Zähne wird bereitet, indem man 2 T. Zinn mit 1 T. Kadmiummetall unter Kohlenpulver in einem kleinen Tiegel zusammenschmilzt, die entstandene Legierung raspelt und mit so viel Quecksilber zusammenreibt, daß eine weiche Masse entsteht. Das überschüssige Quecksilber muß bei diesem Präparat mittels Abpressen durch weiches Schafleder entfernt werden.

Kupferamalgam zum Kitten von Metallteilen s. S. 814.

Argéntum. Silber. Argent. Silver.

Ag 107,88. Einwertig.

Silber, Argentum, ein Edelmetall, findet sich häufig gediegen, z. B. bei Andreasberg, Freiberg, ferner in Chile, Peru, Mexiko, besonders aber als Silberglanz Ag_2S und als Hornsilber AgCl. Man gewinnt es aus den Erzen auf verschiedene Weisen, zum Teil durch Treibarbeit. Man röstet Silbererze mit Bleiglanz und erhitzt, wie bei der Gewinnung des Bleis, bis alles Blei mit dem Silber gemischt sich abgesetzt hat. Schließlich wird das Blei auf Treibherden durch Gebläsefeuer in Bleioxyd, Bleiglätte übergeführt. Diese fließt ab und das Silber bleibt zurück. Oder man amalgamiert das Silber und destilliert das Quecksilber ab. Aus Schwarzkupfer, das silberhaltig ist, gewinnt man es durch den elektrischen Strom, indem man die Kupferplatten in Kupfersulfatlösung stellt. Es scheidet sich das Silber ab. Schmilzt bei 1000° und absorbiert dabei Sauerstoff, gibt ihn aber beim Erstarren wieder ab. An der Luft oxydiert Silber auch in der Glühhitze nicht. Es ist sehr dehnbar. Zur Herstellung von Münzen wird es mit 10% Cu legiert. Silberoxyd Ag_2O wird durch Fällen löslicher Silbersalze mit Kaliumoxydhydrat als brauner Niederschlag erhalten. Durch Auflösung dieses in Ammoniakflüssigkeit entsteht das höchst gefährliche Knallsilber (Ag_3N). Mit Schwefel bildet Silber das Silbersulfid Ag_2S, ein Bestandteil des Tula- oder Niellosilbers, eine Legierung von 15 Teilen Silber, 90 Teilen Kupfer und 150 Teilen Blei, die mit 750 Teilen Schwefel und 15 Teilen Salmiak erhitzt werden. Unter oxydiertem Silber versteht man durch Schwefelkaliumlösung dunkel gefärbtes Silber.

Identitätsnachweis. Die löslichen Silberverbindungen geben mit Salzsäure einen weißen, käsigen Niederschlag, der sich in Ammoniak leicht löst.

Haloidverbindungen des Silbers.

Argentum chloratum. Chlorsilber. Silberchlorid. Chlorure d'argent. Chloride of Silver.

AgCl.

Das Chlorsilber ist weniger deshalb wichtig, weil es eine häufige Handelsware des Drogisten bildet, sondern weil man öfter in der Lage ist, es herzustellen, um das Silber aus schwach silberhaltigen Rückständen, z. B. bei der Photographie oder aus Versilberungsflüssigkeiten, niederzuschlagen. Aus allen Silberlösungen fällt, auf Zusatz von Salzsäure, das Chlorsilber in Form eines käsigen, anfangs weißen, bald durch den Einfluß des Lichts violett, dann schwärzlich werdenden Niederschlags aus. Hat man nicht größere Mengen zu verwerten, die am besten in chemischen Fabriken zur Bereitung von Silbernitrat umgearbeitet werden, so läßt sich das Chlorsilber sehr gut zur Bereitung eines vorzüglichen Versilberungspulvers für Messing, Kupfer und schadhaft gewordene plattierte Gegenstände verwerten. Man mischt 10 T. trockenes Chlorsilber mit 65 T. Weinstein und 30 T. Kochsalz. Das Pulver wird mit Wasser zu einem Brei angerührt und die Gegenstände damit abgerieben, oder man läßt den Brei darauf antrocknen und putzt mit Kreide nach.

Um aus Chlorsilber das Silber metallisch zu gewinnen, gibt es ein sehr einfaches Verfahren. Man löst das Chlorsilber in überschüssigem Ammoniak, filtriert und stellt nun blankes Kupferblech in die Lösung. Das Silber schlägt sich fein verteilt metallisch nieder, wird auf einem Filter gesammelt, zuerst mit verdünntem Ammoniak, dann mit destilliertem Wasser anhaltend gewaschen und zuletzt getrocknet. In Ammoniakflüssigkeit ist Chlorsilber löslich, ebenfalls in Natriumthiosulfatlösung unter Bildung eines Doppelsalzes Silbernatriumthiosulfat $AgNaS_2O_3$. Chlorsilber findet große Verwendung in der Photographie. Auch in der Galvanoplastik und Keramik. Man stellt es in reinem Zustande her durch Ausfällen einer mit Salpetersäure angesäuerten Silbernitratlösung mit Salzsäure. Der weiße, käsige Niederschlag wird gut ausgewaschen und getrocknet. Die ganze Darstellung muß unter Abschluß von Tageslicht oder künstlichem weißem Licht vorgenommen werden.

† Argentum bromatum. Bromsilber. Silberbromid.

AgBr.

Es bildet eine gelblichweiße amorphe Masse, die in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich ist. Gleich dem Chlorsilber wird das Bromsilber, wenn es durch Fällung hergestellt ist, am Lichte geschwärzt. Dies geschieht aber nicht bei Gegenwart einer Spur freien Broms. Man gewinnt es durch Ausfällen einer Silbernitratlösung mittels Bromkalium oder Bromammonium. Es wird von konzentrierter Ammoniakflüssigkeit und von Natriumthiosulfatlösung gelöst, ebenfalls von Zyankalium. Verwendung findet es vor allem in der Photographie und der Galvanoplastik.

† Argentum jodatum. Jodsilber. Silberjodid.

AgJ.

Ein hellgelbes, amorphes, in Wasser unlösliches Pulver. Reines Jodsilber erfährt durch das Licht keine direkte Veränderung. Ist jedoch Silbernitrat im Überschuß vorhanden, so wird es allmählich grau. In Natriumthiosulfat- und in Zyankaliumlösung ist es leicht löslich.

Man stellt es dar durch Ausfällen einer Jodkaliumlösung mit einer Silbersalzlösung oder durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf metallisches Silber.

Anwendung. In der Photographie, vor allem zu den Jodsilberkollodiumplatten.

Man bewahrt es, obwohl es weniger lichtempfindlich ist, vor Licht geschützt auf.

Sauerstoffsalze des Silbers.

† Argentum chromicum. Silberchromat. Chromsaures Silber.

Ag_2CrO_4.

Rote Kristalle, in Wasser unlöslich, löslich in Ätzammonflüssigkeit und verdünnter Salpetersäure. Wird gewonnen durch Zusammenbringen einer Silbernitratlösung und Kaliumchromatlösung. Findet Verwendung in der Photographie.

† Argentum dichromicum. Silberdichromat. Dichromsaures Silber.

$Ag_2Cr_2O_7$.

Ein dunkelrotes, kristallinisches Pulver, das erhalten wird durch Zusammenbringen von heißer Silbernitratlösung mit Chromsäurelösung im Überschuß.

Wird gleichwie Silberchromat in der Photographie gebraucht (zur Bereitung der sogen. Rembrandtpapiere).

† Argentum citricum. Silberzitrat. Zitronensaures Silber.

$Ag_3C_6H_5O_7$.

Weißes, kristallinisches Pulver, in kaltem Wasser fast unlöslich, in heißem Wasser leichter löslich.

Wird gewonnen beim Vermischen einer Silbernitratlösung mit Natriumzitratlösung.

Anwendung. Unter der Bezeichnung Itrol medizinisch als antiseptisches Mittel. Vor allem in der Photographie zur Herstellung von Auskopierpapieren.

**† Argentum lacticum. Silberlaktat. Milchsaures Silber. Actol.

$C_2H_4(OH)COOAg + 2\,H_2O$.

Weiße, nadelförmige Kristalle oder kristallinisches Pulver, löslich in Wasser (1 + 19), ferner in heißem Alkohol. Lichtempfindlich.

Wird gewonnen durch Erhitzen von Silberkarbonat in Milchsäure. Anwendung. Medizinisch als Antiseptikum. In der Photographie.

† Argéntum nítricum. Lapis infernalis.

Silbernitrat. Salpetersaures Silber. Höllenstein. Azotate d'argent. Argenti Nitras. Lunar Caustic.

$AgNO_3$.

Das Silbernitrat kommt in zwei Formen in den Handel, entweder kristallisiert oder geschmolzen. Beide Formen unterscheiden sich chemisch nicht voneinander, da auch das kristallisierte Salz kein Kristallwasser enthält. Das kristallisierte Salz bildet tafelförmige oder blättrige, farb- und geruchlose Kristalle von ätzendem, metallischem Geschmack; löslich in 0,6 Teilen kaltem Wasser, schwieriger in Alkohol und Äther. Die Lösung ist neutral, gibt mit Ätzammonflüssigkeit im Überschuß eine vollständig klare, farblose Lösung und wird durch alle organischen Substanzen leicht reduziert. Fügt man der Lösung nur eine geringe Menge Ammoniakflüssigkeit zu, so fällt bräunliches Silberoxyd aus, das sich auf weiteren Zusatz von Ammoniakflüssigkeit unter Bildung von Silberoxydammonium auflöst. Erhitzt man die Kristalle, so schmelzen sie zu einer wasserhellen Flüssigkeit; wird diese nun in blanke oder vergoldete, metallene oder in porzellanene Formen ausgegossen (Fig. 388), so erhält man das Argentum nitricum fusum, den Lapis infernalis, gewöhnlich als federkieldicke Stengelchen, die weiß, leicht zerbrechlich und auf dem Bruch von ausgeprägt kristallinischem Gefüge sind. Um den Stengeln für Ätzzwecke eine größere Festigkeit zu geben, oder auch um ihre Wirkung etwas abzuschwächen, wird das Silbernitrat häufig mit Kalisalpeter zusammengeschmolzen, Lapis mitigatus, Argentum nitricum cum Kalio nitrico. Ein solcher Zusatz, selbst wenn er nur 2% beträgt, verrät sich schon äußerlich dadurch, daß der Bruch nicht mehr strahlig kristallinisch erscheint. Das Silbernitrat, das heute namentlich in der Photographie in sehr großen Massen verbraucht wird, wird in chemischen Fabriken aus chemisch reinem Silber, wie solches auf elektrolytischem Wege in großen Mengen erzeugt wird, durch Auflösen in reiner Salpetersäure hergestellt. Die Lösung wird unter stetem Umrühren zur Verjagung etwaiger freier Salpetersäure bis zur Trockne eingedampft, dann umkristallisiert oder geschmolzen. Alle Operationen müssen an staubfreiem Ort vorgenommen werden, da die

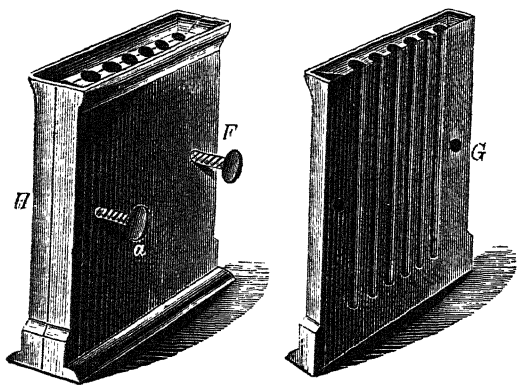


Fig. 388.
Höllensteinform.

geringste Menge hineinfallenden Staubes bei Gegenwart von Licht eine Reduktion und dadurch eine Schwärzung des Präparats veranlaßt.

$$3\,Ag + 4\,HNO_3 = 3\,AgNO_3 + 2\,H_2O + NO$$

Silber + Salpetersäure = Silbernitrat + Wasser + Stickoxyd.

Anwendung. Medizinisch innerlich in sehr kleinen Dosen (es ist stark giftig; als Gegenmittel ist Kochsalz anzuwenden) gegen Magenleiden, Ruhr usw. usw.; äußerlich als Ätzmittel für eiternde Wunden, wildes Fleisch, gegen Hühneraugen, auch zu Pinselungen des Schlunds bei Diphtherie und Krupp; in sehr schwachen Lösungen auch als Injektion usw.; technisch zum Färben von Haaren usw.; zur Darstellung von Versilberungsflüssigkeiten, zu unauslöschlichen Wäschetinten und vor allem zu photographischen Zwecken. Für diese wird das Silbernitrat vielfach in kristallisierter Form angewandt, weil hierbei eine Verfälschung mit Kaliumnitrat ausgeschlossen ist.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung ist neutral und gibt mit Salzsäure einen weißen, käsigen Niederschlag von Silberchlorid, der in Ammoniakflüssigkeit löslich, dagegen in Salpetersäure unlöslich ist.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 : 10) darf sich nach dem Vermischen mit dem 4fachen Vol. verdünnter Schwefelsäure und Erhitzen bis zum Sieden nicht trüben. Nach Ausfällen eines anderen Teils der Lösung mit Salzsäure muß ein Filtrat erhalten werden, das beim Verdampfen keinen Rückstand gibt.

Das Silbernitrat für sich verändert sich ohne Hinzutritt organischer Substanzen, wie Staub, Schmutz usw. am Lichte nicht; sehr leicht aber wird es geschwärzt, sobald diese nicht völlig ausgeschlossen sind und dann um so leichter, je mehr das Licht Zutritt hat; es muß daher stets in farbigen, gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Das vielfach gebräuchliche Aufbewahren der Stifte in Mohn- und Leinsamen ist nicht zu empfehlen; besser verwendet man dazu kleine Glasperlen. Wenn das Anfassen der Höllensteinstifte nicht zu vermeiden ist, so sorge man wenigstens für absolut trockene Finger. Ist Höllensteinlösung auf die Haut gekommen, so kann man die Bildung schwarzer Flecke dadurch vermeiden, daß man sie sofort mit einer Lösung von Jodkalium oder unterschwefligsaurem Natrium abwäscht; das entstehende Jodsilber wird im Überschuß von Jodkalium gelöst und läßt sich dann abspülen. Sind Flecken auf der Haut entstanden, so betupft man sie mit Jodtinktur und darauf mit Natriumthiosulfat.

† Argentum sulfuricum. **Silbersulfat. Schwefelsaures Silberoxyd. Silbervitriol.**

$$Ag_2SO_4.$$

Kleine, glänzende Kristalle, in kaltem Wasser sehr schwer löslich (1 : 180), in heißem etwas leichter (1 : 70), unlöslich in Alkohol. Wird in großen Massen in den Affinieranstalten beim Scheiden von Silber und Gold gewonnen. Oder man vermischt eine alkoholische Silbernitratlösung unter Umrühren mit einem Gemische von konzentrierter Schwefelsäure und Alkohol.

Anwendung. In der Photographie.

† Argentum tartaricum. Silbertartrat. Weinsaures Silber.

$Ag_2C_4H_4O_6$.

Weißes, kristallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich.

Wird gewonnen durch Ausfällen einer Silbernitratlösung mit neutralem Kaliumtartrat.

Anwendung. In der Photographie.

† Argentum Kalium cyanatum. Silberkaliumzyanid. Kaliumsilberzyanid.

$AgCN + KCN$.

Farblose Kristalle, in Wasser löslich. Aus der Lösung wird durch den galvanischen Strom metallisches Silber abgeschieden.

Wird gewonnen durch Verdunsten einer Lösung von Zyansilber in Zyankalium.

Anwendung. Zu Versilberungsflüssigkeiten.

Aurum. Gold. Or.

Au 197,2. Ein- und dreiwertig.

Gold, ein Edelmetall, findet sich in der Natur meist gediegen, entweder auf der ursprünglichen Lagerstätte als Berggold oder von hier, infolge des Verwitterns der Gesteinsmassen fortgeschwemmt z. B. im Sande der Flüsse als Waschgold. Die Hauptfundorte sind: Südafrika, Südamerika, Mexiko, Alaska, Kalifornien, der Ural. In Europa, Ungarn und Siebenbürgen. Man gewinnt das Gold hauptsächlich durch Schlämmen der goldhaltigen Materialien, die, wenn nötig, in Stampfwerken zerkleinert werden, und reinigt es dann z. B. durch Amalgamieren und nachheriges Abdestillieren des Quecksilbers. Oder man führt das Gold durch Zyankalium in Goldzyanür-Zyankalium über und fällt es durch Zink oder den elektrischen Strom aus. Um das Gold von Silber und Kupfer zu reinigen, wird es in Affinieranstalten mit Schwefelsäure gekocht, bis diese Metalle als Sulfate entfernt sind. Spez. Gew. etwa 19. Schmilzt bei 1200°. Bildet aus Lösungen gefällt ein braunrotes Pulver. Es hat die größte Dehnbarkeit und läßt in dünnen Schichten das Licht grün oder blau durchscheinen. Die deutschen Goldmünzen enthalten 10% Kupfer. Um Gold für Gerätschaften und Schmuckgegenstände mehr Härte zu geben — Gold ist sehr weich — legiert man es mit Kupfer — rote Karatierung, oder mit Silber — weiße Karatierung, oder mit beiden zusammen — gemischte Karatierung. Den Gehalt an reinem Golde in Legierungen — den Feingehalt — bezeichnet man mit tausendstel Teilen. So müssen Geräte mindestens 585 Teile Gold oder mehr in Tausend Teilen Legierung enthalten. Für Schmucksachen ist der Feingehalt nicht vorgeschrieben, jedoch muß der Feingehalt angegeben werden. Reines Gold ist 24karätig = 1000 Teile reines Gold in 1000 Teilen. Für Schmucksachen wird gewöhnlich 8karätiges Gold = 333 Feingehalt,

Ein größerer Feingehalt kann nicht gegeben werden, da die Gegenstände sonst zu weich würden. Gold löst sich nur in Königswasser, einer Mischung von 1 Teil Salpetersäure und 3 Teilen Salzsäure, oder in Gemischen, die freies Chlor entwickeln, unter Bildung von Goldchlorid, $AuCl_3$, Aurum chloratum. Auf der Haut sowie auf Faserstoffen erzeugt seine Lösung einen purpurfarbenen Fleck von feinverteiltem Gold. Es bildet Auro- oder Oxydulverbindungen, worin es einwertig ist, und Auri- oder Oxydverbindungen und ist dann dreiwertig. Das Goldoxyd und Goldhydroxyd haben schwach saure Eigenschaften, sie bilden mit Basen Salze, die Aurate.

Goldoxyd, Aurum oxydatum, Goldtrioxyd, Au_2O_3, ist ein schwarzbraunes Pulver, das beim Erhitzen in Gold und Sauerstoff zerfällt. Man verwendet es deshalb in der Porzellanmalerei und gewinnt es aus dem Goldhydroxyd, Goldsäure $Au(OH)_3$ Acidum auricum, Crocus solis, einem braunen Pulver, durch Erhitzen. Mit vielen Metallchloriden gibt es gut kristallisierende Doppelsalze. Eins derselben ist das Chlorgoldchlornatrium, Auro-Natrium chloratum, Goldsalz, $AuCl_3 \cdot NaCl + 2\,H_2O$. Die Goldsalze finden Anwendung bei der galvanischen Vergoldung und in der Photographie.

Identitätsnachweis. Aus Goldsalzlösungen wird durch viele Metalle, sowie durch Eisenvitriol und durch Oxalsäure pulverförmiges metallisches Gold abgeschieden.

† Aurum chloratum.

Das Chlorgold des Handels ist für gewöhnlich nicht das neutrale Chlorgold von der Zusammensetzung $AuCl_3$, sondern es ist dafür Goldchlorid-Chlorwasserstoff $AuCl_3 + HCl + 4\,H_2O$ (oder $3\,H_2O$) im Handel.

Aurum chloratum acidum, Aurum chloratum chlorhydricum, Goldchlorid-Chlorwasserstoff, Wasserstoffgoldchlorid, Wasserstoffaurichlorid wird gewonnen durch Auflösen von reinem Gold in Königswasser unter gelinder Erwärmung. Die Lösung dampft man so lange ein, bis kein Geruch nach Salpetersäure mehr wahrgenommen wird und bis ein herausgenommener Tropfen beim Erkalten zu einer gelben, kristallinischen Masse erstarrt. Dieses Präparat entspricht der Formel $AuCl_3 + HCl + 4\,H_2O$ und einem Gehalt an 47,86 % Gold. Es wird im Handel fälschlich als Aurum chloratum flavum, oft sogar als neutrale bezeichnet. Erhitzt man beim Eindampfen so lange, bis eine herausgenommene Probe sofort zu einer braunroten, kristallinischen Masse erstarrt, so entspricht das Präparat der Formel $AuCl_3 + HCl + 3\,H_2O$ und einem Gehalt von 50,04 Prozent Gold. Es ist das fälschlich bezeichnete Aurum chloratum fuscum des Handels, das oft ebenfalls als neutrale bezeichnet wird.

Goldchlorid-Chlorwasserstoff ist hygroskopisch, leicht in Wasser, Weingeist und Äther löslich. Die Lösung ist ätzend, giftig und lichtempfindlich. Auf der Haut ruft sie purpurrote Flecken hervor, andere organische Substanzen werden ebenfalls purpurrot. Muß in mit Glasstöpseln versehenen Flaschen und vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Aurum chloratum neutrale entsprechend der Formel $AuCl_3 + 2\,H_2O$ wird aus dem Goldchlorid-Chlorwasserstoff hergestellt. Man erhitzt die Masse unter beständigem Umrühren, bis sich infolge Zersetzung des Präparates Goldchlorür und freies Chlor bilden. Man läßt die Masse jetzt erkalten, löst sie dann wiederum in Wasser auf und dampft ein, bis eine herausgenommene Probe zu einer braunen Masse erstarrt. Erhitzt man diese Masse auf 150°, erhält man ein wasserfreies Salz $AuCl_3$, das einen Goldgehalt von 64,9 Prozent hat.

Die Eigenschaften sind dieselben wie die des Goldchlorid-Chlorwasserstoffs.

Verwendung finden diese Goldverbindungen in der Photographie, zu Vergoldungsflüssigkeiten, als Reagens auf Alkaloide und medizinisch als Ätzmittel besonders bei Krebsleiden.

Identitätsnachweis. In Goldchloridlösungen wird durch Zinnchlorürlösung ein dunkelpurpurroter bis rotbrauner Niederschlag erzeugt, der als Mineralpurpur oder Kassiusscher Goldpurpur bezeichnet wird und aus feinst verteiltem zinnoxydhaltigem Gold besteht. Er wird in der Porzellanmalerei verwendet.

Oxalsäure mit Goldchloridlösung erwärmt, erzeugt anfänglich eine Blaufärbung, allmählich einen rotbraunen Niederschlag von metallischem Gold.

† Auro-Natrium chlorátum. Natriumgoldchlorid.

Das Präparat, für welches das Deutsche Arzneibuch Ausgabe III eine bestimmte Vorschrift gab, ist eine Mischung von Natrium-Goldchlorid mit Chlornatrium und enthält neben etwa 60% Natrium-Goldchlorid etwa 35% Natriumchlorid und etwas Wasser, Gozzisches Goldsalz. Goldgelbes Pulver, löslich in 2 T. Wasser, in Weingeist nur zum Teil. Außer dieser Mischung, dem offizinellen Natriumgoldchlorid, ist noch eine chemische Verbindung, kristallisiertes Natriumgoldchlorid im Handel, die der Formel $AuCl_3NaCl + 2\,H_2O$ oder $NaAuCl_4 + 2\,H_2O$ entspricht und mit Goldsalz bezeichnet wird. Dieses Präparat wird dargestellt, indem man eine Lösung von Goldchloridchlorwasserstoff, gewonnen aus 10 Teilen Gold und Königswasser, mit 4 Teilen getrocknetem Kochsalz zusammenmischt, eindampft und zur Kristallisation bringt.

Prüfung. Es darf bei Annäherung eines mit Ammoniakflüssigkeit benetzten Glasstabes keine Nebel geben. 100 Teile des offizinellen Präparates, im bedeckten Porzellantiegel langsam zum Glühen erhitzt, müssen nach dem Auslaugen des Rückstandes mit Wasser mindestens 30 Teile Gold hinterlassen, während der Goldgehalt des kristallisierten 49 Teile betragen soll.

Anwendung findet das Salz medizinisch nur selten, sonst zu gleichen Zwecken wie das Goldchlorid, z. B. in der Photographie, wobei zu berücksichtigen ist, daß die doppelte Menge wie beim Goldchlorid verwandt werden muß. Ferner zur galvanischen Vergoldung. Eine ähnliche Verbindung ist das Kaliumgoldchlorid, Kaliumaurichlorid, Chlorgoldkalium, Auro-Kalium chloratum

$AuCl_3KCl + 2\,H_2O$ oder $KAuCl_4 + 2\,H_2O$. Es sind gelbe, rhombische Tafeln, die genau so dargestellt werden wie das analoge Natriumsalz, nur daß man Chlorkalium verwendet. Man kann diese Salze auffassen als Salze der Goldchlorwasserstoffsäure, wo der Wasserstoff durch Metall ersetzt ist.

† Aurum Kalium cyanatum. Goldzyankalium.

Es sind hiervon zwei Salze zu unterscheiden.

Kaliumgoldzyanür $AuCN + KCN$. Es bildet farblose, in Wasser lösliche, nadelförmige Kristalle bezw. kristallinisches Pulver. Es wird gewonnen durch Auflösen von fein verteiltem Gold in einer Zyankaliumlösung unter Zutritt von Luft.

Kaliumgoldzyanid $Au(CN)_3 + KCN + H_2O$. Farblose Kristalle oder kristallinisches Pulver, in Wasser löslich. Gewonnen durch Vermischen einer Zyankaliumlösung mit einer Goldchloridlösung.

Anwendung. Beide Salze werden zur galvanischen Vergoldung benutzt.

Analog den Kaliumverbindungen sind auch die Natriumverbindungen im Handel Natriumgoldzyanür und Natriumgoldzyanid.

Gruppe des Platins.

Hierzu rechnet man Platin, Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium und Ruthenium.

Sie finden sich sämtlich in dem Platinerz als Legierungen. Sie treten meist vierwertig, aber auch zweiwertig auf, sind leicht reduzierbar, werden von Säuren nicht leicht angegriffen, vereinigen sich aber leicht mit den Halogenen.

Platinum. Platin. Platina.

Pt 195,2. Zwei- und vierwertig.

Das Platin gehört gleich dem Gold und Silber zu den Edelmetallen und tritt in seinen Verbindungen teils zweiwertig (Platino- oder Oxydulverbindungen) teils vierwertig auf (Platini- oder Oxydverbindungen). Es ist im kompakten Zustande silberweiß von Farbe, dehnbar und hämmerbar, von 21,15—21,45 spez. Gewicht. Es ist in größerer Menge nur im Knallgasgebläse schmelzbar und wird von Säuren nicht angegriffen. Nur kochendes Königswasser löst es zu Platinchlorid, ebenso wird es von freiem Chlor, Jod und Brom, sowie Phosphor angegriffen. Es findet sich in Südamerika in verschiedenen Goldwäschereien, im Sande einzelner Flüsse in Kalifornien, Mexiko, Kanada, vor allem im Ural, wo jährlich etwa 4000 kg gewonnen werden sollen. Es findet sich wie das Gold nur metallisch, in Form feinen Sandes oder kleiner Klümpchen, selten in kleinen Stücken oder gar größeren Klumpen bis zu 10 kg Gewicht, jedoch niemals ganz rein, sondern stets vermengt mit einigen anderen, sehr seltenen Edelmetallen, Iridium, Palladium, Rhodium, Ruthenium und Osmium. Von diesen wird es gewöhnlich dadurch gereinigt,

daß man es in heißem Königswasser löst, aus der Lösung mittels Salmiak ausfällt und das entstandene unlösliche, gelbe Doppelsalz, sog. Platinsalmiak, Ammoniumplatinchlorid, Platinum ammonium chloratum durch Glühen zersetzt. Es bleibt hierbei metallisches Platin in Form einer porösen, grauen, schwammigen Masse (Platinschwamm) zurück. Dies wurde früher durch starke hydraulische Pressen zu festem Metall zusammengepreßt, das dann durch nachfolgendes starkes Glühen und Hämmern noch mehr verdichtet wurde. Seitdem man aber gelernt hat, es im Knallgasgebläse zu schmelzen, geschieht diese Schmelzung in flachen Tiegeln aus Kalkstein. Hierbei resultiert ein viel reineres, namentlich nicht brüchiges Platin, da das Osmium und Rhodium sich hierbei vollständig verflüchtigen. Ein Gehalt von einigen Prozent Iridium macht das Platin noch weit widerstandsfähiger und brauchbarer für seine technischen Verwendungszwecke, namentlich zur Herstellung der Abdampfschalen für Schwefelsäure. Kompaktes Platin nimmt keinen Sauerstoff auf, in fein verteiltem Zustande aber verdichtet es diesen auf seiner Oberfläche und bildet mit ihm ein sehr bewegliches Peroxyd, das den Sauerstoff leicht ozonisiert abgibt und so oxydierend wirkt. Der obengenannte Platinschwamm und noch mehr Platinmohr oder Platinschwarz zeigen diese Eigenschaft in noch bei weitem größerem Maße. Sie werden deshalb viel zur Anfertigung von Gasselbstzündern benutzt.

Wasserstoffgas, auf Platinschwamm oder -mohr geleitet, entzündet sich und verbrennt zu Wasser (Döbereinersches Feuerzeug), schweflige Säure oxydiert zu Schwefelsäure, Ammoniak zu Salpetersäure und Alkoholdämpfe zu Essigsäure, da Platinmohr imstande ist, mehr als sein 200faches Volum Sauerstoff aufzunehmen.

Platinmohr oder Platinschwarz nennt man das äußerst fein verteilte, ziemlich schwarze Platinpulver, wie es erhalten wird, wenn man Platinchlorid-Chlorwasserstofflösung mit Formaldehyd mischt und mit überschüssigem Ätznatron ausfällt. Es dient zur Herstellung von Platinspiegeln, indem man es mit verharztem Terpentinöl anreibt, auf Glasplatten aufträgt und im Muffelofen einbrennt. Auch dient es zum Platinieren von kupfernen Gefäßen.

Metallisches Platin hat wegen seiner Unangreifbarkeit durch Feuer und Säuren eine große Verwendung in der Chemie und der Technik. Platinkessel, Platintiegel, Platinblech und Platindrähte sind für viele Zwecke unersetzlich, namentlich für die Zwecke der Analyse. Man hat aber die Gerätschaften zu hüten vor der direkten Einwirkung von freiem Chlor, Jod und Brom, Schwefel, schmelzender Kieselsäure, geschmolzenen Metallen, schmelzendem Kalium-, Natrium- und Lithiumhydroxyd und weißglühender Kohle.

Man reinigt Platingeräte mit Salzsäure und Seesand. Platin wird ferner zur Herstellung von Elektroden und als Kontaktmasse benutzt.

Identitätsreaktion: In Platinchloridlösung entstehen mit Chlorkalium oder Chlorammonium gelbe, kristallinische Niederschläge von Kaliumplatinchlorid oder Ammoniumplatinchlorid (Platinsalmiak), die in Wasser schwer, in Alkohol nicht löslich sind.

Platinum chloratum. Platinchlorid-Chlorwasserstoff.

Chlorure de platina. Chloride of Platina.

$PtCl_4 + 2HCl + 6H_2O$ oder $H_2PtCl_6 + 6H_2O$.

Der Platinchloridchlorwasserstoff wird schlechtweg als Platinchlorid bezeichnet. Das eigentliche Platinchlorid $PtCl_4$ ist nicht im Handel. Platinchloridchlorwasserstoff ist ein rotbraunes, kristallinisches, sehr hygroskopisches Pulver; leicht in Wasser und in Alkohol mit tiefgelber Farbe löslich. Beim Erhitzen verliert es allmählich sein Chlor, verwandelt sich zuerst in braunes Platinchlorür, zuletzt bleibt metallisches Platin zurück. Dargestellt wird es durch Auflösen von Platinschnitzeln oder noch besser von Platinmohr in überschüssigem, kochendem Königswasser, Filtrieren der verdünnten Lösung durch Glaswolle und Abdampfen bis zur Trockne.

Anwendung. Hauptsächlich als Reagens zur quantitativen Bestimmung von Kaliumoxyd, Ammon und einiger Alkaloide; in der Photographie an Stelle des Goldchlorids zum Abtönen der Bilder und ferner zum Schwärzen von Kupfer und Kupferlegierungen.

Platino-Kalium chloratum. Kaliumplatinchlorür. Platinkaliumchlorür.

K_2PtCl_4.

Wird dargestellt aus dem Kaliumplatinchlorid K_2PtCl_6, indem man von diesem 100 Teile mit 37 Teilen Kaliumoxalat und 1000 g Wasser kocht und die entstandene dunkelrote Lösung erkalten läßt. Es sind kleine, rote, in Wasser lösliche Kristalle.

Es findet in der Photographie (Platinotypie) Verwendung.

Das Kaliumplatinchlorid K_2PtCl_6 ist anzusehen als ein Salz der Platinchlorwasserstoffsäure H_2PtCl_6, wo der Wasserstoff durch Kalium ersetzt ist oder als ein Doppelsalz des Platinchlorids $PtCl_4$ mit Chlorkalium. Man erhält es durch Zusammenbringen einer Platinchloridchlorwasserstofflösung mit Chlorkaliumlösung. Es ist in Wasser schwer löslich.

H_2PtCl_6	$+ 2KCl$	$=$	K_2PtCl_6	oder	$(PtCl_4 + 2KCl) +$	$2HCl$
Platinchloridchlorwasserstoff	+ Chlorkalium	=	Kaliumplatinchlorid			+ Salzsäure.

† Platino-Baryum cyanatum.

Baryumplatinzyanür. Platinbaryumzyanür.

$Ba(CN)_2 + Pt(CN)_2 + 4H_2O$.

Zitronengelbe, große Kristalle, die violetten Schimmer zeigen. Sie werden durch Röntgenstrahlen in Fluoreszenz versetzt und zur Herstellung der Röntgenschirme benutzt. Man gewinnt das Doppelsalz durch Einleiten von Zyanwasserstoffsäure in eine zum Kochen erhitzte Mischung einer Platinchloridchlorwasserstofflösung mit Baryumkarbonat.

$(PtCl_4 + 2HCl + 6H_2O) + 4BaCO_3 + 4HCN =$
Platinchloridchlorwasserstoff + Baryumkarbonat + Blausäure =
$(Ba(CN)_2 + Pt(CN)_2) + 3BaCl_2 + 4CO_2 + O + 8H_2O$
Baryumplatinzyanür + Chlorbaryum + Kohlendioxyd + Sauerstoff + Wasser.

Iridium.

Ir = 193,3. Zwei- und vierwertig.

Findet sich im Platinerz und in einigen Legierungen, die ebenfalls im Platinerz vorkommen. Es ist ein weißes, dem Stahl ähnliches Metall, das von Königswasser langsam und nur in feiner Verteilung angegriffen wird, wodurch Iridiumchlorid $IrCl_4$ bezw. Iridiumchloridchlorwasserstoff $IrCl_4 + 2HCl$ oder H_2IrCl_6 entstehen. Härter und schwerer schmelzbar als Platin. Spez. Gew. 22,42. Mit Kaliumhydroxyd geschmolzen entsteht aus dem Iridium das Iridiumsesquioxyd Ir_2O_3. Stellt man in eine Iridiumchloridlösung Zink oder Eisen, so fällt Iridiummohr aus, der noch stärker oxydierend wirkt, als Platinmohr.

Das Iridium findet Verwendung als Legierung mit Platin. Das Iridiumsesquioxyd in der Porzellanmalerei für tiefschwarze Farben.

Ósmium. Osmium.

Os 191. Zwei-, vier- und achtwertig.

Osmium findet sich im Platinerz. Es ist ein bläulich-weißes, hartes Metall, das äußerst schwer schmelzbar ist. Spez. Gew. 22,48. Königswasser oder heiße Salpetersäure führt das Osmium in Osmiumtetraoxyd OsO_4 über. Das Metall findet Verwendung zu Glühfäden für elektrische Lampen mit Wolfram zusammen, daher der Name Osramlicht. Ferner um Glas anzuritzen und mit Iridium legiert bei der Stahlfederfabrikation.

** Acidum hyperósmicum oder Acidum osmicum. Osmiumsäure. Osmiumtetroxyd. Überosminsäureanhydrid. Acide osmique. Osmic Acid.

OsO_4.

Osmium bildet 4 Oxydationsstufen, OsO Osmiumoxydul, Os_2O_3 Osmiumsesquioxyd, OsO_2 Osmiumdioxyd und OsO_4 Osmiumtetroxyd, von denen die letzte die eben genannte Osmiumsäure ist, eine Bezeichnung, die theoretisch allerdings nicht richtig ist. Sie wird dargestellt, indem man fein verteiltes Osmiummetall im Sauerstoffstrom bei hoher Temperatur erhitzt und das sich bildende flüchtige Osmiumtetroxyd in abgekühlten Vorlagen verdichtet.

Es bildet farblose bis gelbe, sehr hygroskopische Nadeln von unerträglich stechendem Geruch, der zugleich an Chlor und Jod erinnert. Die wässerige Lösung bläut rotes Lackmuspapier nicht. Stark giftig.

Anwendung. In wässeriger 1%iger Lösung zu subkutanen Einspritzungen bei Ischias, Kropf usw., ferner in der Mikroskopie und in der Photographie.

Das Präparat ist sehr vorsichtig und am besten in zugeschmolzenen Glasröhren aufzubewahren.

Palladium.

Pd = 106,5. Zwei- und vierwertig.

Findet sich mit Platin legiert im Platinerz, in geringen Mengen auch rein in kleinen Körnern, ferner mit Gold und Silber zusammen. Es ist ein silberähnliches Metall von der Härte des Platins. Spez. Gew. 11,4—11,8. In heißer Salpetersäure und Schwefelsäure, sowie in Königswasser ist es löslich. Es nimmt begierig Wasserstoff auf. Palladiumschwamm, fein verteiltes Palladium nimmt fast das 400fache Volumen Wasserstoff auf. In den Verbindungen tritt das Palladium zweiwertig auf in den Pallado- oder Oxydulverbindungen, vierwertig in den Palladi- oder Oxydverbindungen.

Palladium kommt meist als Blech in den Handel. Es findet Verwendung bei physikalischen Instrumenten, z. B. für Skalen.

Rhodium.

Rh = 102,9. Zwei- und vierwertig.

Findet sich im Platinerz und Rhodiumgold. Die Verbindungen sind rosenrot, weshalb man dem Element den Namen „rosig" gegeben hat. Es ist ein grauweißes, dem Aluminium ähnliches Metall, das sich beim Erhitzen an der Luft infolge Oxydation blau färbt. Spez. Gew. 12,1. Rhodium ist in Königswasser unlöslich.

Es findet keine Verwendung.

Ruthenium.

Ru = 101,7. Zwei-, vier- und achtwertig.

Findet sich im Platinerz und als Schwefelruthenium im Laurit Ru_2S_3. Es ist ein sprödes, graues Metall, das sehr schwer schmelzbar ist. Spez. Gew. 12,28.

Es findet keine Verwendung.

Chemikalien organischen Ursprungs.

Auch bei dieser Gruppe wird in der Anordnung der einzelnen Präparate die in der chemischen Einleitung benutzte Reihenfolge innegehalten; es muß daher betreffs der allgemeinen chemischen Betrachtungen stets auf diese verwiesen werden. Diese Anordnung hat vom rein praktischen Standpunkt aus zuweilen ihr Bedenken, sie mußte aber, wenn die chemische Warenkunde auf der allgemeinen Chemie aufgebaut werden sollte, zur Anwendung kommen. Es fehlen freilich auch bei dieser Methode die Schwierigkeiten nicht, alle Stoffe systematisch einzuordnen, um so mehr, als gar manche Zwischenglieder, die nur ein rein wissenschaftliches, aber kein praktisches Interesse haben, hier nicht mitbehandelt werden können.

Verbindungen der Fettreihe oder der offenen Kohlenstoffkette oder Aliphatischen Reihe.

Abkömmlinge der Kohlenwasserstoffe.

**†Pentálum. Pental. Trimethyläthylen.

C_5H_{10}.

Farblose, leichtbewegliche und leichtentzündliche Flüssigkeit, von benzinähnlichem, dabei aber etwas stechendem Geruch. Spez. Gew. 0,667. Siedepunkt 37°—38°. In Wasser fast unlöslich, dagegen mit Chloroform, Äther und starkem Weingeist in jedem Verhältnis mischbar.

Es wird aus dem tertiären Amylalkohol (Amylenhydrat) durch Wasserabspaltung gewonnen. $C_5H_{11}OH = C_5H_{10} + H_2O$.

Anwendung. Pental wird an Stelle von Äther oder Chloroform, namentlich bei kleineren Operationen, als Betäubungsmittel empfohlen.

**Methylénchlorid. Methylenum bichloratum. M. chloratum. Dichlormethan. Bichlorure de methylene. Methylene Chloride.

CH_2Cl_2.

Das reine Methylenchlorid bildet eine farblose, chloroformartig riechende Flüssigkeit von 1,351 spez. Gew. und siedet bei 41°—42° C. Es ist an und für sich nicht brennbar, jedoch lassen sich seine Dämpfe entzünden und verbrennen mit grünlichem Saum. In betreff der Löslichkeit verhält es sich gleich dem Chloroform.

Anwendung. Das Methylenchlorid wird an Stelle des Chloroforms zur Narkose empfohlen, weil es weniger gefährlich als dieses wirken soll.

**†Chlorofórmium. Chloroform. Trichlormethan. Formyltrichlorid. Chloroforme. Chloroformum.

$CHCl_3$.

Klare, farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem, angenehm süßlichem Geruch und süßlichem, hinterher brennendem Geschmack; sehr wenig in Wasser (1 : 200), leicht in Alkohol, in Äther und in fetten Ölen löslich. Es siedet bei 60°—62°, verdunstet aber leicht bei jeder Temperatur. Das spez. Gew. soll nach dem Deutschen Arzneibuch 1,485—1,489 sein, was einem Gehalt von 1% Alhohol entspricht. Beim Verdunsten auf der Haut verursacht es starkes Kältegefühl, darauf Brennen, selbst Rötung derselben. Es ist schwer brennbar; der eingeatmete Dampf erzeugt Betäubung. Mit Wasser geschüttelt, darf es keine saure Reaktion zeigen.

Bereitet wird es entweder durch Zersetzung von Chloral oder Chloralhydrat mittels Ätzkali und Rektifikation des abgeschiedenen Chloroforms über Chlorkalzium (Chloroformium e chloralo).

$$CCl_3 . COH + KOH = CHCl_3 + HCOOK$$
Chloral + Kaliumhydroxyd = Chloroform + Kaliumformiat,

oder man mischt 100 T. Chlorkalk (25prozentig) mit 300 T. lauwarmem Wasser, gibt in eine Destillierblase und läßt allmählich 20 T. Alkohol zufließen. Es tritt so starke Erhitzung ein, daß die Destillation von selbst beginnt, erst später wird nachgefeuert, so lange noch Chloroformtropfen mit dem Wasser übergehen. Das gesammelte Chloroform wird zuerst mit Kalkwasser, dann mit Schwefelsäure gewaschen, zuletzt über geschmolzenem Chlorkalzium rektifiziert. Auch durch die Einwirkung von Chlorkalk auf Azeton (s. d.) wird Chloroform dargestellt.

Die Überführung von Azeton in Chloroform durch die Einwirkung von Chlorkalk ist so energisch und heftig, daß dabei nicht nur stets ein Verlust an Chloroform stattfindet, sondern auch das erhaltene Chloroform durch unzersetzt überdestillierendes Azeton verunreinigt wird. Um dies zu vermeiden, sind die Destilliergefäße aufrecht stehende Zylinder, in welche die Mischung von Chlorkalk und Wasser von oben aus eingeführt wird, während das mit Wasser verdünnte Azeton von unten hineingepumpt wird, so daß diese Lösung die Chlorkalkmischung langsam und bei einer Temperatur durchströmt, bei der die Zersetzung so vollständig vor sich geht, daß bis zur Beendigung des Prozesses kein unzersetztes Azeton zur Oberfläche gelangt. Das Verhältnis, in dem beide Mischungen eingeführt werden, um die möglichst größte Menge Chloroform zu gewinnen, ist Fabrikationsgeheimnis. Nach der Theorie und unter Zugrundelegung der Äquivalentzahlen geben 116 T. Azeton und 429 T. Chlorkalk eine Ausbeute von 239 T. Chloroform, 148 T. Kalziumoxydhydrat und 158 T. Kalziumazetat, oder 100 T. Azeton sollen theoretisch ergeben 206 T. Chloroform, in Wirklichkeit aber werden nur 180 bis 186 T. erhalten.

Der Prozeß dürfte nach folgenden Gleichungen verlaufen:

I. $2\,CH_3 . CO . CH_3 + 3\,Ca(ClO)_2 = 2\,CH_3COCCl_3 + 3\,Ca(OH)_2$
Azeton + Kalzium-hypochlorit = Trichlorazeton + Kalzium-oxydhydrat

II. $2\,CH_3COCCl_3 + Ca(OH)_2 = 2\,CHCl_3 + Ca(C_2H_3O_2)_2$
Trichlorazeton + Kalziumoxydhydrat = Chloroform + Kalziumazetat.

Anwendung. Selten innerlich in ganz kleinen Gaben, meist in Dunstform eingeatmet als Betäubungsmittel, äußerlich oft mit Öl gemengt zu Einreibungen gegen rheumatische und neuralgische Schmerzen; technisch wird es zum Lösen von Fetten und Harzen, Kautschuk oder Guttapercha verwandt. Ferner als Fleckenentfernungsmittel und in der Färberei und Druckerei.

Das Chloroform des Deutschen Arzneibuchs ist dem Sauerwerden nicht mehr derartig ausgesetzt wie das frühere, schwerere und vollkommen alkoholfreie. Dieses zersetzte sich am Tageslicht allmählich in Kohlenoxychlorid (Phosgengas) und Salzsäure.

$$CHCl_3 + O = COCl_2 + HCl$$
Chloroform + Sauerstoff = Kohlenoxychlorid + Salzsäure.

Ein derartig in Zersetzung begriffenes Chloroform soll beim Einatmen sehr gefährlich wirken; schon ein Zusatz von $^1/_2$ % Alkohol hindert eine solche Zersetzung. Immer aber wird es gut sein, das Chloroform an kühlem, dunklem Ort in gutgeschlossenen Gefäßen aufzubewahren.

Es ist durch Anwendung von Kälte, -70^0 bis -100^0, gelungen das Chloroform zum Kristallisieren zu bringen und es dadurch von allen beigemengten Verunreinigungen zu befreien. Dieses, nach dem Erfinder der Methode Chloroformium „Piktet" genannt, stellt ein sehr reines Präparat dar, steht aber auch ziemlich hoch im Preis.

Ein ebenfalls reines Chloroform ist das durch Salizylsäureanhydrid gereinigte Salizylid-Chloroform. Salizylsäureanhydrid (Salizylid) vereinigt sich mit dem Chloroform zu einer kristallisierenden Verbindung, während die Verunreinigungen zurückbleiben. Bei schwacher Erwärmung geben die Kristalle das nun gereinigte Chloroform wieder ab, so daß dieses durch Destillation gereinigt gewonnen werden kann.

Carbóneum chloratum.

Tetrachlorkohlenstoff. Chlorkohlenstoff. Tetrachlormethan. Benzinoform.

CCl_4.

Ist eine wasserhelle, ätherische, dem Chloroform ähnliche Flüssigkeit von hohem spez. Gewichte 1,630, die bei etwa 70^0 siedet und sich mit absolutem Alkohol, Äther, auch Seifen mischt. Sie ist weder brennbar noch explosiv und vermindert dem Benzin zugemischt je nach der zugesetzten Menge dessen Feuergefährlichkeit. Chlorkohlenstoff entfernt besser als Benzin Fett-, Öl-, Harz-, Lack-, Stearin- oder Teerflecke und hinterläßt bei richtiger Anwendung keine Ränder. Man gewinnt ihn auf folgende Weise: Man leitet solange Chlorgas in Schwefelkohlenstoff, bis dieser eine intensiv gelbe Farbe angenommen hat, herrührend von nebenbei entstandenem Chlorschwefel S_2Cl_2 (Schwefelmonochlorid). Darauf erhitzt man zum Sieden, destilliert den Tetrachlorkohlenstoff im Wasserbade ab und befreit ihn durch Schütteln mit schwacher Natronlauge von mitübergegangenem Chlorschwefel. Von der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron Frankfurt a. M. kommt Tetrachlorkohlenstoff unter der Bezeichnung Benzinoform in den Handel. Dient als Benzinersatz und zum Auflösen von Fetten und Harzen. Mitunter wird es als Haarwaschmittel angewendet, doch eignet es sich hierfür nicht, da schon Vergiftungserscheinungen bei dieser Anwendung beobachtet worden sind.

Unter der Bezeichnung Sicherheitsbenzin ist eine Mischung von Benzinoform und Benzin im Handel.

Das Fleckenreinigungsmittel Tetrapol ist ein Gemisch von Seife und Benzinoform.

**†Bromoform. Tribrommethan. Formyltribromid.

$CHBr_3$.

Eine wasserhelle Flüssigkeit von hohem spez. Gewicht, 2,829 bis 2,833, und angenehmem, chloroformähnlichem Geruch; angenehm

süß schmeckend und die Schleimhäute nicht (wie Chloroform) reizend. Ist in Wasser sehr wenig, leicht aber in Äther und Weingeist löslich. Wird gegen Keuchhusten empfohlen; es wirkt auch als Anästheticum.

Es darf nicht erstickend riechen.

†† Jodofórmium. **Jodoform. Trijodmethan. Formyltrijodid. Jodoforme. Jodoformum.**

CHJ_3.

Kleine, zitronengelbe, tafel- oder blättchenförmige, fettig anzufühlende Kristalle von eigentümlichem, durchdringendem, etwas safranartigem Geruch. Sie sind fast unlöslich in Wasser, löslich in 70 T. kaltem, in 10 T. siedendem Alkohol, in 10 T. Äther; ferner löslich in Schwefelkohlenstoff, fetten und äth. Ölen. Mit den Dämpfen des kochenden Wassers verflüchtigt sich das Jodoform; bei etwa 170° schmelzen die Kristalle zu einer braunen Flüssigkeit, weiter erhitzt entwickeln sich violette Joddämpfe nebst anderen Umsetzungsprodukten und ein kohliger Rückstand bleibt zurück. Es verdunstet übrigens bei jeder Temperatur.

Hergestellt wird das Jodoform durch mäßiges Erhitzen (bis zu 80°) einer verdünnten weingeistigen Natriumbikarbonatlösung mit Jod. Es entsteht hierbei neben Jodnatrium und anderen Verbindungen Jodoform, das sich nach dem Erkalten abscheidet. Eine andere Bereitungsweise ist die von Suillot und Raynaud. Diese lassen 50 T. Jodkalium und 6 T. Azeton mit 2 T. Natriumoxydhydrat in 1—2 l kaltem Wasser lösen und in diese Lösung Tropfen für Tropfen eine verdünnte Chlorkalklösung eintragen, bis alles Jod in Jodoform umgewandelt ist. Diese Darstellung lehnt sich an die Gewinnung von Chloroform aus Azeton und Chlorkalk an. Auch durch Elektrolyse einer wässerigen Jodkaliumlösung unter Zusatz von Soda und Alkohol und Hinzuleiten von Kohlensäureanhydrid wird Jodoform hergestellt.

Anwendung. Es wurde zuweilen innerlich wie andere Jodpräparate gegeben, hauptsächlich aber äußerlich zum Einstreuen in eiternde Wunden oder mit Lycopodium gemengt zum Einblasen in den Kehlkopf; ferner in Salben, Verbandstoffen usw. Auch in Kollodium gelöst bei durch Frost aufgesprungenen Händen.

Aufbewahrt wird es in gutgeschlossenen Gefäßen, am besten am dunklen Ort.

Prüfung: Jodoform soll nach dem Erhitzen höchstens einen Rückstand von 0,1 Prozent hinterlassen.

****Aether chloratus. Aethylum chloratum.** **Monochloräthan. Chloräthyl. Aethylchlorid. Ether chlorhydrique. Ethyl chloride.**

C_2H_5Cl.

Chloräthyl ist eine farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem, angenehmem Geruch und brennend-süßem Geschmack. Siedepunkt bei 12,5° C.; spezifisches Gewicht bei 0° C. 0,921. In

Wasser wenig löslich, leicht dagegen in Alkokol. Es wird dargestellt durch Erhitzen von Äthylalkohol und Salzsäure unter Druck von 40 Atmosphären. Das hierbei entstehende Produkt wird destilliert, die Äthylchloridschicht abgehoben, mit Alkali gewaschen, dann durch Chlorkalzium entwässert und nochmals rektifiziert. Chloräthyl kommt meist in Glasröhren mit feiner Spitze oder mit einem abschraubbaren Verschluß versehen in den Handel und dient als lokales Anästheticum. Beim Gebrauch wird die Spitze der Röhre abgebrochen oder der Verschluß abgeschraubt und durch die Wärme der Hand ein feiner Strahl Aethylchlorid auf die gefühllos zu machende Stelle gespritzt. Die Wirkung wird bedingt durch die bei der sehr raschen Verdunstung erzeugte Kälte.

Spíritus aetheris chlorati. Spir. muriático-aethéreus. Sp. salis dulcis. Versüßter Salzgeist.

Klare, farblose, neutrale, vollständig flüchtige Flüssigkeit von angenehmem, ätherischem Geruch und gewürzhaftem, etwas süßlichem Geschmack. Spez. Gew. 0,838—0,844.

Er wird bereitet durch Destillation eines Gemenges aus Braunstein, Spiritus und Salzsäure, Ausschütteln des ersten Destillats mit trockenem Natriumkarbonat und nachfolgende Rektifikation. Er muß in gut verkorkten, vor Licht und Luft geschützten Flaschen aufbewahrt werden, um Säuerung zu vermeiden, und findet jetzt nur noch wenig medizinische Verwendung. Er ist keine einheitlich chemische Verbindung, sondern enthält eine Reihe verschiedener Produkte, die durch Einwirkung des Chlors auf den Äthylalkohol entstanden sind, neben unverändert mit überdestilliertem Äthylalkohol.

Anwendung. Nur selten als Zusatz zu spirituösen Getränken; in größeren Mengen zu verschiedenen Essenzen.

**Aether bromatus. Aethylum bromatum. Aether hydrobrómicus.

Bromäthyl. Monobromäthan. Äthylbromid. Ether bromhydrique. Ethyl Bromide.

C_2H_5Br.

Das Bromäthyl wird dargestellt durch vorsichtiges Eintragen von 15 T. eiskaltem Wasser und darauf 20 T. gepulvertem Bromkalium in eine erkaltete Mischung von 18 T. Alkohol und 40 T. konzentrierter Schwefelsäure, die ohne Abkühlung unter fortwährendem Umschwenken gemischt sind, und nachherige Destillation aus dem Sandbad. Das Destillat wird in der 20 Teile Wasser enthaltenden Vorlage so aufgefangen, daß das Kühlrohr etwas in das Wasser taucht. Die Destillation ist beendet, sobald keine in dem Wasser untersinkenden Tröpfchen mehr übergehen. Hierauf wird die untere, ölartige Schicht von dem Wasser getrennt, zweimal mit je einem halben Raumteil Wasser ausgeschüttelt, alsdann zweimal mit je einem halben Raumteil Schwefelsäure je 6 Stunden lang unter häufigem Umschütteln in Be-

rührung gelassen. Das von der Schwefelsäure getrennte Äthylbromid wird darauf mit einem halben Raumteil Kaliumkarbonatlösung 1+19 geschüttelt, dann mit Chlorkalzium entwässert und schließlich rektifiziert. Leichtbewegliche Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruch und brennendem Geschmack. Spez. Gew. 1,453 bis 1,457, Siedepunkt 38°—40° C. Schwer brennbar; an Luft und Licht bräunt es sich und wird durch freie Bromwasserstoffsäure sauer.

Anwendung. Das Bromäthyl wird zur Narkose bei kürzeren Operationen empfohlen. Es soll hierbei vor Äther und Chloroform bedeutende Vorzüge haben.

Alkohole.

Alcohol methylicus. Alcohol ligni. Spiritus ligni.

Methylalkohol. Holzgeist. Methyloxydhydrat. Methanol. Karbinol. Alcool methylique. Esprit de bois. Methylic Alcohol.

CH_3OH oder CH_4O.

Farblose, sehr flüchtige, leichtentzündliche und somit feuergefährliche Flüssigkeit von eigentümlichem, ätherischem Geruch und brennendem Geschmack. Er wirkt giftig und ist dem Äthylalkohol in seinem chemischen Verhalten ungemein gleich. Er mischt sich mit Wasser, Äthylalkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen in jedem Verhältnisse. Bei der Mischung mit Wasser tritt Erwärmung und Verringerung des Volumens ein. Mit wasserfreiem Chlorkalzium geht er eine kristallisierende Verbindung ein ($4\ CH_3OH + CaCl_2$), die sich aber in Wasser wieder zersetzt. Der absolute Holzgeist siedet bei 60°, der niemals ganz wasserfreie käufliche dagegen bei 65°.

Er ist ein Produkt der trockenen Destillation des Holzes und wird durch fraktionierte Rektifikation des rohen Holzessigs und nachherige Reinigung gewonnen. Die Reinigung des rohen Holzgeistes, der ein Gemisch aus Methylalkohol, essigsaurem Methyläther und Azeton darstellt, geschieht wiederum durch fraktionierte Destillation und zwar destilliert man über Ätzkalk, um den essigsauren Methyläther zu zerlegen.

Anwendung. In großen Mengen zur Darstellung des Jodmethyls bei der Anfertigung grüner Anilinfarben; ferner zur Herstellung des Formaldehyds, zum Denaturieren des Spiritus, zum Auflösen von Harzen und Fetten und zur Bereitung von Polituren und Spirituslacken. Nach dem Reichsgesetz vom 14. Juni 1912 dürfen Nahrungs- und Genußmittel — insbesondere Trinkbranntwein und sonstige alkoholische Getränke —, Heil- Vorbeugungs- und Kräftigungsmittel, Riechmittel und Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle nicht so hergestellt werden, daß sie Methylalkohol enthalten. Zubereitungen dieser Art, die Methylalkohol enthalten, dürfen nicht in den Verkehr gebracht oder aus dem Ausland eingeführt werden. (Vergl. Gesetzkunde.)

Für die Aufbewahrung bezw. Lagerung sind in verschiedenen Bezirken polizeiliche Vorschriften erlassen worden, die strenge innege-

halten werden müssen. Auch muß man sich vor den Dämpfen des Methylalkohols in acht nehmen, da schon Erblindungen dadurch hervorgerufen sind.

Um Methylalkohol nachzuweisen, verfährt man nach Fendler und Mannich folgendermaßen. Man erhitzt in einem Glaskolben von 50 ccm Inhalt 10 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit langsam zum Sieden. Der Kolben steht auf einem doppelten Drahtnetz und ist mit einem durchbohrten Kautschukstopfen geschlossen, durch den ein zweimal im rechten Winkel gebogenes Glasrohr geht. Das Glasrohr hat eine Länge von etwa 70 cm, der auf- und absteigende Teil je etwa 25 cm. Man destilliert 1 ccm ab und richtet die Erhitzung so ein, daß hierzu 4—5 Minuten erforderlich sind. Darauf wird das Destillat mit 4 ccm verdünnter Schwefelsäure von 2 % gemischt. Das Gemisch kühlt man in einem nicht zu engen Reagenzglase durch Einstellen in kaltes Wasser und fügt unter Schütteln allmählich 1 g fein zerriebenes Kaliumpermanganat hinzu. Nach Verschwinden der violetten Färbung filtriert man in ein Reagenzglas und erhitzt etwa 30 Sekunden bis eben zum Sieden und mischt 1 ccm der farblosen abgekühlten Flüssigkeit unter beständigem Kühlen mit 5 ccm konzentrierter Schwefelsäure. Der abgekühlten Mischung setzt man darauf 2,5 ccm einer frisch bereiteten Lösung von 0,2 g salzsaurem Morphin in 10 ccm konzentrierter Schwefelsäure unter Rühren mit einem Glasstabe zu. War Methylalkohol zugegen, so wird nach 20 Minuten die Flüssigkeit violett bis rotviolett gefärbt sein.

Alcohol aethylicus. Spiritus vini. Aethylalkohol.

C_2H_5OH oder C_2H_6O.

Der Name Alkohol, der von diesem Körper auf eine ganze Reihe chemisch ähnlicher Körper (in homologer Zusammensetzung) übertragen ist, stammt aus dem Arabischen und bedeutet so viel wie „das Feine, das Geistige“, denn arabische Ärzte haben den Stoff seiner Zeit zuerst dargestellt und in den abendländischen Arzneischatz eingeführt. Ursprünglich wurde er nur für medizinische Zwecke hergestellt und verbraucht; erst ganz allmählich hat er sich die merkantile Bedeutung errungen, die er heute besitzt, wo Millionen Hände mit der Herstellung und seinem Vertriebe beschäftigt sind. Diese Bedeutung hat er erst dadurch erlangt, daß neben seinem Verbrauch zu alkoholischen Getränken sehr große Massen im technischen Groß- und Kleinbetrieb verarbeitet werden. Äthylalkohol ist der erregende, später berauschende Bestandteil aller gegorenen sog. geistigen Getränke.

Die Rohmaterialien, aus denen er hergestellt wird, sind sehr verschiedener Natur, teils sind es zuckerhaltige Früchte und sonstige Pflanzensäfte, teils Reis, Mais, Zerealien, Kartoffeln und eine große Menge anderer Stoffe, die aber alle einen gemeinsamen Bestandteil enthalten, das Stärkemehl, bezw. den aus diesem entstandenen Zucker. Dieser letztere allein, in den alles Stärkemehl erst übergeführt werden muß, liefert uns den Äthylalkohol des Handels, in welcher Form und

unter welchem Namen er auch vorkommen mag. Man hat allerdings versucht, Alkohol direkt aus der Holzfaser (Zellulose), die sich ebenfalls durch Behandeln mit verschiedenen chemischen Agentien in Zucker überführen läßt, darzustellen. Auch ist es gelungen, den Alkohol synthetisch, d. h. künstlich, aus seinen Bestandteilen zusammenzusetzen, doch haben diese Versuche bis jetzt meist nur einen theoretischen, aber keinen praktischen Wert.

Der Äthylalkohol kommt nur zum allerkleinsten Teil in reinem, der obigen Formel entsprechendem Zustand in den Handel, fast immer ist er mehr oder weniger wasserhaltig. Man pflegt gewöhnlich nur die reine, absolut wasserfreie Ware mit Alkohol oder Alkohol absolutus zu bezeichnen, während Mischungen von 80—95 % Gehalt mit Sprit oder Spiritus (vini), Weingeist, bezeichnet werden. Mischungen von 80 % und darunter pflegt man Branntwein zu nennen, eine Bezeichnung, die, weil von gebranntem Wein herstammend, in Wirklichkeit nur dem Kognak und ähnlichen, aus dem Wein hergestellten Spriten zukommt.

Selten pflegen die verschiedenen Alkoholmischungen gänzlich frei zu sein von anderen, aus der Bereitung herrührenden Stoffen. Teils sind es Spuren von Aldehyd, teils andere, schwersiedende Alkohole, die sog. Fuselöle, teils Säuren oder durch diese entstandene Äther. Oft müssen diese Beimengungen durch besondere Reinigungsprozesse und durch Rektifikation entfernt werden, oft aber sind gerade diese minimalen Beimengungen von Äthern usw. ungemein wichtig für die Wertschätzung der Ware. Wir erinnern an Rum, Kognak, Arrak.

Die Hauptmaterialien für die Bereitung des Sprits im großen sind in den europäischen Ländern das Korn, unter diesem der Roggen, der Mais, dann vor allem die Kartoffeln, die die weitaus größten Mengen liefern. Die Darstellung zerfällt, abgesehen von der später erfolgenden Reinigung, in verschiedene, in sich abgeschlossene Manipulationen, 1. die Umwandlung des Stärkemehls in gärungsfähigen Zucker — den Maischprozeß, 2. die Umwandlung des Zuckers in Alkohol — die Gärung und 3. die Destillation, d. h. die Abscheidung des entstandenen Alkohols aus den Gärungsbehältnissen.

Die erste Operation, das „Maischen", ist verschieden je nach den Rohmaterialien, die gemaischt werden sollen. Sind es Zerealien, so werden sie zuerst erweicht, dann zerquetscht, mit mäßig warmem Wasser zu einem Brei angerührt und mit einem Zusatz von Malzauszug, der diastasehaltig ist, versetzt. Die Diastase (ein Ferment) des Malzes wandelt das Stärkemehl in Maltose, in Zucker um. Nach vollendeter Umwandlung, die mittels der Jodprobe konstatiert wird, setzt man Hefe zu und in der nun eintretenden Gärung zerfällt Zucker unter Aufnahme von Wasser in Kohlensäureanhydrid und Alkohol, und zwar 1 Molekül Maltose-Zucker in 4 Moleküle Alkohol und 4 Moleküle Kohlensäureanhydrid:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4\,C_2H_5OH + 4\,CO_2$$

Maltose + Wasser = Äthylalkohol + Kohlensäureanhydrid.

Werden Kartoffeln angewandt, so verfährt man folgendermaßen: die gewaschenen Kartoffeln werden mittels Dampf gar gekocht, dann auf eigenen Apparaten fein zerquetscht und durch mäßig warmes Wasser in einen gleichmäßigen Brei verwandelt, der nun wie oben mit Malz und Hefe behandelt wird. Neuerdings werden die Kartoffeln vielfach im Dämpfer (Fig. 389), einem Autoklaven, d. h. einem geschlossenen Gefäße, bei einer Temperatur von 140°—150° mit Dampf von 2 bis 3 Atmosphären Druck behandelt. Hier kommen sie als Brei heraus. Oder es wird die Umwandlung des Stärkemehls der Kartoffeln nicht durch Malz, sondern durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure bewirkt und dann die freie Schwefelsäure durch Kalk neutralisiert. Man erhält hierbei nicht Maltose, sondern Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$, der sich in je 2 Moleküle Äthylalkohol und Kohlensäureanhydrid spaltet:

$$C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

Traubenzucker = Äthylalkohol + Kohlensäureanhydrid.

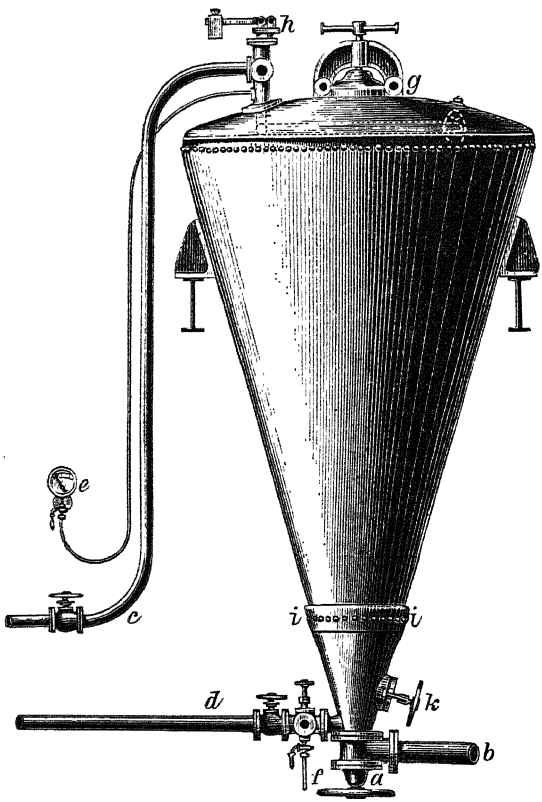


Fig. 389.
Dämpfer für Kartoffeln.

Um weitere Gärungsprozesse, wie Bildung von Milchsäure und Buttersäure zu vermeiden, setzt man der Maische geringe Mengen von Fluorverbindungen z. B. Fluorammonium oder Fluorwasserstoffsäure zu.

Sobald die ganze Maische, wie der technische Ausdruck lautet, weingar d. h. der Zucker in Kohlensäureanhydrid und Alkohol umgesetzt ist, wird sie in die Destilliergefäße gepumpt, und nun beginnt der dritte Teil der Arbeit, „die Trennung des Alkohols vom größten Teil des Wassers und den festen Bestandteilen der Maische". Früher, als man nur die allereinfachsten Destillierapparate, bestehend aus Blase und Kühlschlange, anwandte, war das Produkt der ersten Destillation stets ein verhältnismäßig dünner Branntwein; denn wenn der Alkohol auch schon bei einigen 80° siedet, so hat er doch, wegen seiner Affinität

zum Wasser, die Fähigkeit, große Quantitäten Wasserdampf bei dieser Temperatur mit sich zu nehmen. Es bedurfte dann mehrfacher Rektifikationen, um dem Sprit eine Stärke von 90—95% zu geben. Heute hat man die Destillierapparate derartig vervollkommnet, daß es dem Brenner gelingt, von vornherein diese Stärke zu erreichen.

Man hat hierzu Apparate von sehr verschiedener Konstruktion, deren Grundprinzip meistens darauf beruht, daß die Abkühlung der alkoholhaltigen Wasserdämpfe in verschiedenen Abteilungen nach und nach vorgenommen wird. Auf diese Weise werden in den ersten Abteilungen, wo die Abkühlung nur eine sehr schwache ist, hauptsächlich Wasserdämpfe verdichtet, die später wieder in die Blase zurückgeleitet werden, während die folgenden Abteilungen ein immer stärker werdendes Produkt liefern. Die höchste Stärke, die sich überhaupt durch Destillation erreichen läßt, ist 95%; die letzten 5% Wasser lassen sich nur durch später zu besprechende chemische Operationen entfernen. Der bei der ersten Destillation gewonnene Sprit heißt Rohsprit und wird gewöhnlich in besonderen Fabriken einem weiteren Reinigungsprozeß unterworfen. Zu bemerken ist übrigens dabei, daß bei den oben beschriebenen Apparaten der größte Teil der Fuselöle in den vorderen Abteilungen, den sog. Dephlegmatoren, verdichtet wird, so daß das Endprodukt verhältnismäßig rein ist und für eine Menge von Zwecken vollständig genügt.

Wir fügen hier die Figur eines der neueren Apparate für Spiritusrektifikation ein; zu dessen Verständnis wir nur noch die Erklärung des Kolonnenapparates hinzufügen wollen (Fig. 390). Der turmartige Aufsatz B ist durch zahlreiche durchbrochene Zwischenwände in eine Menge Einzelabteilungen geteilt; über den Öffnungen der Zwischenwände hängen Glocken, gegen die der Spiritusdampf strömt. Hier wird schon ein großer Teil der wässerigen Bestandteile kondensiert und fließt in den Kessel zurück, so daß nach dem Durchströmen der letzten Kolonnenabteilung schon ein hochgradiger Spiritusdampf in den Dephlegmator C gelangt. Um die letzten Reste der Fuselöle zu entfernen, sie bestehen aus Propyl-, Amyl- und Butylalkohol in verschiedenen Mischungen, je nach dem Rohmaterial; Kartoffelsprit enthält fast nur Amylalkohol, hat man sehr verschiedene Methoden vorgeschlagen und auch die Entfuselung, namentlich mit stark oxydierenden, chemischen Agentien versucht. Man erhält dabei allerdings zum Teil sehr gut riechende Sprite, die die Fuselöle aber noch größtenteils, wenn auch in veränderter, gebundener Form, als Ester enthalten. Die Methode, durch die man immer noch am besten zum Ziel gelangt, ist die Entfuselung durch frisch geglühte Kohle. Man verdünnt den Sprit auf 50% und läßt ihn langsam durch hohe, mit frisch geglühter Kohle gefüllte Zylinder laufen; die Kohle wirkt hierbei in doppelter Weise, einmal mechanisch, indem sie das Fuselöl auf sich niederschlägt, dann aber auch chemisch durch den in ihr aufgespeicherten, gleichsam kondensierten Sauerstoff, der oxydierend, geringe Mengen von Aldehyd bildend, wirkt. Bei der darauf folgenden Rektifikation wird der erste Teil des Destillats, der den Aldehyd enthält, als sog. Vorlauf gesondert. Die letzten Destil-

lationsprodukte, der Nachlauf, sind reich an Fuselölen und werden in chemischen Fabriken auf diese verarbeitet. Zuweilen wird die Entfuselung mit Kohle auch in der Weise ausgeführt, daß man die Dämpfe, mäßig gekühlt, durch grobgekörnte Kohle streichen läßt, um so direkt bei der Rektifikation die Entfuselung vorzunehmen.

Um den wahren Alkoholgehalt einer alkoholischen Mischung, die aber keine wesentlich anderen Bestandteile enthalten darf als Alkohol und Wasser, festzustellen, bedient man sich allgemein der sog. Alkoholometer. Die Alkoholometer von Tralles und Richter sind die ge-

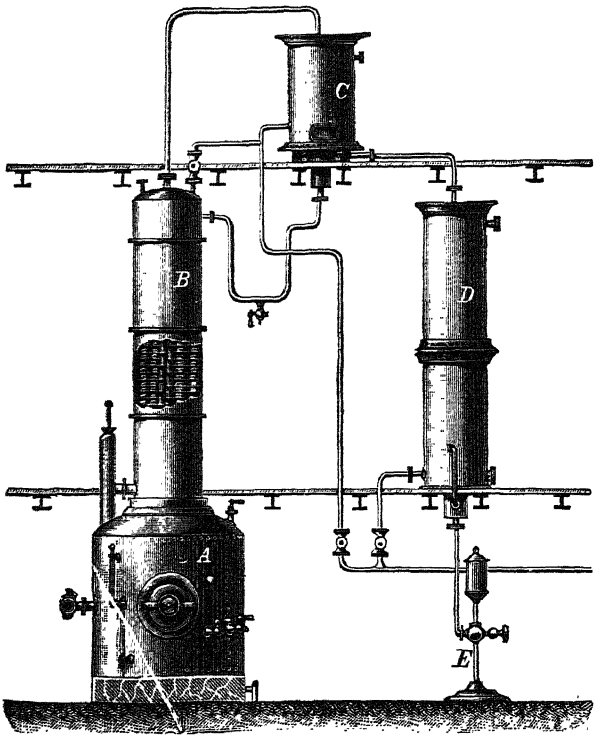


Fig. 390.
Rektifikations-Apparat. A Siedekessel mit Dampfrohrheizung. B Kolonnen-Apparat. C Dephlegmator. D Kühl-Apparat. E Meß-Kontroll-Apparat für den ablaufenden Spiritus.

bräuchlichsten. Beide sind Prozentalkoholometer, d. h. sie geben durch die Zahl, bis zu der sie einsinken, an, wie viel Prozente an absolutem Alkohol in je 100 Teilen enthalten sind. Sie unterscheiden sich aber dadurch, daß Tralles nach Volumprozenten, Richter nach Gewichtsprozenten rechnet. Das Alkoholometer von Tralles war früher im Deutschen Reiche das gesetzliche Mittel für die Bestimmung des Alkoholgehalts.

Jetzt ist das Gewichts-Alkoholometer gesetzlich vorgeschrieben. Bei diesem schreitet also die alkoholometrische Skala nach Gewichts-

prozenten und die thermometrische nach der hundertteiligen, sogenannten Celsiusschen Skala fort, als Normaltemperatur gilt + 15° dieser Skala. Während also die Alkoholometer von Tralles angeben, wie viel Liter reinen Alkohols sich in 100 l Spiritus befinden, wenn die Temperatur desselben + $12^4/_9$° R. beträgt, zeigen die Instrumente nach Richter für eine Temperatur von 15° C. an, wieviel Kilogramm reinen Alkohols in 100 kg Spiritus enthalten sind. Für den Verkauf weingeistiger Flüssigkeiten nach Stärkegraden dürfen nur geeichte Thermo-Alkoholometer angewendet und bereit gehalten werden (Maß- und Gewichtsordnung v. 30. Mai 1908).

Der absolute, wie überhaupt der konzentrierte Alkohol zieht begierig Wasser an; hierauf beruht seine Anwendung bei anatomischen Präparaten. Er bildet mit dem Wasser augenscheinlich mehrere chemische Verbindungen (Hydrate); denn wenn man starken Alkohol mit Wasser mengt, so tritt eine Erwärmung des Gemischs und zugleich eine Zusammenziehung ein, das Volum vermindert sich. Mengt man z. B. 53,9 Vol. Alkohol mit 49,8 Vol. Wasser, so ist das Vol. der Mischung nicht 103,7, sondern 100 Vol. Diese Mischungsverhältnisse entsprechen ziemlich genau der Formel $C_2H_6O + 3\ H_2O$. Über eine solche Verdünnung hinaus tritt keine Erwärmung und Zusammenziehung mehr ein.

In folgendem geben wir nach Prof. Dr. Freises Drogisten-Kalender eine

Tabelle
zur Berechnung der Wassermenge, um 100 Maß stärkeren Weingeist zu Weingeist von geringerer Stärke umzuwandeln.

	95 Proz. Alkohol	94 Proz. Alkohol	93 Proz. Alkohol	92 Proz. Alkohol	91 Proz. Alkohol	90 Proz. Alkohol	85 Proz. Alkohol	80 Proz. Alkohol	75 Proz. Alkohol	70 Proz. Alkohol	65 Proz. Alkohol	60 Proz. Alkohol	55 Proz. Alkohol
90	6·4	5·1	3·8	2·5	1·3								
85	13·3	11·9	10·6	9·2	7·9	6·6							
80	20·9	19·5	18·1	16·2	15·2	13·8	6·8						
75	29·5	27·9	26·4	24·9	23·4	21·9	14·5	7·2					
70	39·1	37·5	35·9	34·3	32·6	31·0	23·1	15·3	7·6				
65	50·2	48·4	46·7	45·0	43·2	41·5	33·0	24·6	16·4	8·1			
60	63·0	61·1	59·2	57·3	55·5	53·6	44·4	35·4	26·4	17·6	8·7		
55	78·0	76·0	73·9	71·9	69·9	67·8	57·9	48·0	38·3	28·6	19·0	9·5	
50	95·9	93·6	91·4	89·2	87·0	84·8	73·9	63·1	52·4	41·8	31·3	20·8	10·4
45	117·5	115·1	112·6	110·2	107·7	105·3	93·3	81·3	69·5	57·8	46·1	34·5	22·9
40	144·4	141·7	139·0	136·2	133·5	130·8	117·2	104·0	90·8	77·6	64·5	51·5	38·5
35	178·7	175·6	174·5	167·4	166·3	163·3	148·0	132·8	117·8	102·8	87·9	73·1	58·3

Der Gebrauch vorstehender Tabelle ist höchst einfach. Gesetzt den Fall, man wolle 95 prozentigen Weingeist in 85 prozentigen umwandeln, so hat man nach der Tabelle auf 100 Maß 95 prozentigen Weingeist 13,3 Maß Wasser zuzusetzen: oder es soll 75 prozentiger Weingeist in 35 prozentigen Weingeist umgewandelt werden, so sind zu 100 Maß 75 prozentigen Weingeists 117,8 Maß Wasser zu nehmen.

Tabelle über den Vergleich der Volumprozente Tralles mit sogenannten Gewichtsprozenten nach Richter.

Volumprozente nach Tralles	Gewichtsprozente nach Richter	Volumprozente nach Tralles	Gewichtsprozente nach Richter	Volumprozente nach Tralles	Gewichtsprozente nach Richter
0	0	35	23·50	70	57·12
5	4·0	40	27·95	75	62·97
10	7·5	45	28·20	80	69·20
15	10·58	50	36·46	85	75·35
20	13·55	55	41·00	90	81·86
25	16·60	60	45·95	95	89·34
30	19·78	65	51·40	100	100·00.

Bei der Prüfung des Weingeists kommen, außer der Bestimmung seines Gehalts an absolutem Alkohol durch das Alkoholometer, vor allem Geruch und Geschmack in Betracht; beide müssen nur den eigentümlichen Geruch und Geschmack des Weingeists zeigen und frei von allen fremden Beimengungen sein. Den Geschmack prüft man in starker Verdünnung; den Geruch entweder durch Verreibung in der Hand oder noch besser dadurch, daß man in ein Gefäß mit siedendheißem Wasser etwa 1 g des zu prüfenden Weingeistes gießt; hierbei tritt nach einigen Augenblicken etwaiger Fuselgeruch deutlich hervor. Eine genauere Prüfung auf Amylalkohol (Fuselöl) gibt das Deutsche Arzneibuch an. Dieses läßt 10 ccm Weingeist mit einem Zusatz von 0,2 ccm Kalilauge bis auf 1 ccm verdunsten und den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure übersättigen. War Fuselöl vorhanden, so tritt der Geruch jetzt deutlich hervor.

Um Azetaldehyd festzustellen, vermischt man 10 ccm Spiritus mit 1 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000). Ist Azetaldehyd vorhanden, so wird die rote Farbe der Mischung schon vor Ablauf von 20 Minuten in gelb übergehen. Auf Ameisensäure prüft man, indem man 10 ccm Spiritus mit 5 Tropfen Silbernitratlösung (1 + 19) vermischt, es darf selbst beim Erwärmen weder eine Trübung noch Färbung eintreten, bei Vorhandensein von Ameisensäure würde Silber reduziert werden. Um eine Beimischung von Melassespiritus bezw. Runkelrübenspiritus zu erkennen, überschichtet man in einem Probierröhrchen vorsichtig 5 ccm Schwefelsäure mit 5 ccm Spiritus, bei Vorhandensein solcher Beimischung wird sich nach einiger Zeit an der Berührungsfläche eine rosenrote Zone zeigen.

Spiritus vini absólutus oder Alcohol absolútus. Absoluter Weingeist.

Klare, farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit, von reinem, weingeistigem Geruch und einem spez. Gew. von 0,796—0,797. Er siedet bei 78° bis 79° und erstarrt selbst nicht bei —90°. Entzündet brennt er mit wenig leuchtender, bläulicher, nicht rußender Flamme. Der Geschmack ist unverdünnt sehr brennend (wohl namentlich wegen der Wasserverdünnung), unverdünnt ist er direkt giftig.

Der käufliche absolute Alkohol enthält fast immer noch Spuren (etwa 0,5—1 %) Wasser. Er wird dargestellt, indem man Sprit von 95 % mit geglühter Pottasche oder mit Ätzkalk behandelt und bei der Rektifikation nur etwa $^4/_5$ abzieht.

Prüfung. Man stellt sich durch Erwärmen ein wenig völlig wasserfreien Kupfervitriol her und übergießt das entstandene, fast weiße Pulver mit dem zu prüfenden Alkohol. Ist er wirklich absolut (1 % Wasser kommt nicht in Betracht), so bleibt das Pulver unverändert; ist der Wassergehalt stärker, so wird das Pulver blau, weil es das überschüssige Wasser bindet und wieder zu blauem Kupfersulfathydrat wird.

Anwendung. In der Photographie; zum Verschneiden der ätherischen Öle, da er sich mit diesen in jedem Verhältnis klar mischt.

Spiritus vini Gállicus. Franzbranntwein.

Unter dem Gesamtnamen Franzbranntwein versteht man den aus Wein, Weintrestern und sonstigen Weinabfällen durch Destillation gewonnenen Sprit. Er wird übrigens nicht nur, wie der Name sagt, in Frankreich, sondern namentlich auch in Spanien und in Deutschland in großen Massen fabriziert. Seine Qualität ist je nach den angewandten Materialien und der Art des Weins ungemein verschieden. Einzelne Sorten haben, namentlich wenn sie erst gelagert, einen sehr feinen, lieblichen Geruch und einen trotz des ziemlich hohen Alkoholgehalts milden Geschmack. Die weitaus geschätzteste Sorte ist der Kognak, genannt nach dem gleichnamigen Ort im Departement Charente. Er ist frisch ebenso farblos wie jeder andere Sprit, wird aber durch Lagern in eichenen oder eschenen Fässern allmählich gelb, zugleich aber auch dabei von kräftigem Arom. Jedoch soll bei weitem nicht aller Kognak des Handels echtes Weindestillat sein, selbst wenn er aus Frankreich stammt. Sehr viel soll er dort einfach durch Destillation von gutem Kartoffelsprit über Weintrester und Weinhefe, sog. Drusen, fabriziert und die gelbe Farbe des Alters durch Zuckercouleur oder durch Rosinen- und Pflaumenauszüge hergestellt werden. Oder es wird das Weindestillat, mit Spiritus und Wasser gemischt. Ein deutscher Kognak von vorzüglicher Qualität wird am Rhein gewonnen. Ein anderer, sehr kräftig riechender Weinsprit, der auch bei uns in Deutschland vielfach zum Verschneiden benutzt wird, ist der sog. Armagnac.

Wenn der Franzbranntwein nicht als Kognak zu Trinkzwecken verkauft wird, sondern, wie dies vielfach geschieht, zu Einreibungen, Kopfwaschungen usw., so genügt wohl ein selbst bereiteter, künstlicher Franzbranntwein, den man durch Parfümieren eines reinen Sprits von 60 % mit etwas Kognakverschnittessenz und Gelbfärben mit etwas Zuckercouleur herstellt. Soll er Heilzwecken dienen, muß man etwas Kochsalz zusetzen.

Das Weingesetz vom 7. April 1909 mit seinen Ausführungsbestimmungen vom 9. Juli 1909 sagt über Kognak unter anderem folgendes:

Trinkbranntwein, dessen Alkohol nicht ausschließlich aus Wein gewonnen ist, darf im geschäftlichen Verkehre nicht als Kognak bezeichnet werden.

Trinkbranntwein, der neben Kognak Alkohol anderer Art enthält, darf als Kognakverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens $^1/_{10}$ des Alkohols aus Wein gewonnen ist.

Kognak und Kognakverschnitte müssen in 100 Raumteilen mindestens 38 Raumteile Alkohol enthalten.

Trinkbranntwein, der in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen unter der Bezeichnung Kognak gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, muß zugleich eine Bezeichnung tragen, welche das Land erkennbar macht, wo er für den Gebrauch fertiggestellt worden ist (also Deutscher, Französischer usw. Kognak).

Hat im Ausland hergestellter Kognak in Deutschland lediglich einen Zusatz von destilliertem Wasser erhalten, um den Alkohol auf die übliche Trinkstärke herabzusetzen, so ist er als

Französischer usw. Kognak in Deutschland fertiggestellt zu bezeichnen.

Bezeichnungen wie Fine Champagne, Grand Champagne und ähnliche dürfen nur für Weindestillate, die aus den betreff. Gegenden stammen, angewendet werden. Auf den Etiketten dürfen französische Firmen, französische Wappen nur dann angebracht sein, wenn der Inhalt tatsächlich der Gegend entstammt.

Bei Kunstprodukten aus Spiritus, Wasser, Essenz und Farbe bereitet darf das Wort Kognak nur angewendet werden, wenn mindestens 10 Teile in 100 Teilen reines Weindestillat sind. Die Bezeichnung hat zu lauten „Kognakverschnitt".

Hieraus ergibt sich, daß aller auf diese Weise erhaltene Kognak stets echtes Weindestillat enthalten muß, soll er überhaupt die Bezeichnung Kognakverschnitt tragen.

Derartige Verschnittware ist, wenn gute Essenzen, feiner Spiritus und feiner Kognak usw. verwendet wurden, nach längerer Lagerung kaum von reinem Weindestillat zu unterscheiden.

Das Arom des Kognaks beruht, außer auf einigen anderen flüchtigen Bestandteilen des Weins, namentlich auf Gegenwart von Kognaköl oder Önanthäther (s. d.). Aus einer Lösung dieses Äthers in Alkohol besteht daher jede Kognakverschnittessenz in der Hauptsache.

Spiritus Sácchari. Rum oder Taffia oder Rataffia.

Echter Rum wird hergestellt durch Vergärenlassen des Zuckerrohrsafts unter Zusatz von Rohrzuckersirup (Melasse) und allen möglichen zuckerhaltigen Abgängen der Fabriken. Rum wird überall dort fabriziert, wo Zuckerrohr gebaut und verarbeitet wird, doch sind es namentlich die westindischen Inseln, die den europäischen Markt versorgen. Hier ist wieder der Rum von Jamaika die geschätzteste Ware; Barbados, Demerara und andere Sorten sind weniger beliebt. Überhaupt weicht selbst der echt westindische Rum in seinen einzelnen Sorten

ganz bedeutend voneinander ab, jedenfalls begründet in der mehr oder minder großen Sorgfalt und in der Auswahl der Materialien bei der Fabrikation. Gewiß ist, daß zur Erzeugung eines wirklichen Rums frischer Zuckerrohrsaft mitverwandt werden muß, denn Sirup allein, der allerdings auch dort überall beim Brennen mitverwandt wird, liefert für sich vergoren, wie dies in England massenweise geschieht, keinen Rum, sondern nur guten Sprit. Das Arom des Rums ist ganz eigentümlich, soll aber vielfach auch auf den Antillen noch durch allerlei Zusätze verstärkt werden; z. B. Ananas-Rum durch Zusatz von Ananasfrüchten bei der Destillation. Der Alkoholgehalt schwankt zwischen 50—70 %. Frisch destilliert ist der Rum vollständig farblos, doch wird er meist gleich an Ort und Stelle mit Zuckercouleur aufgefärbt. Er soll in frischem Zustand ungemein scharf, für europäische Zungen ungenießbar sein, muß daher längere Zeit lagern.

In Europa wird der echte Rum, um billige Sorten herzustellen, oft mit der 3—4fachen Menge Spritmischung von oben genannter Stärke versetzt. Ein solcher Rum heißt Verschnittrum und ist, wenn länger gelagert, kaum als solcher zu erkennen.

Fassonrum heißen die gänzlich künstlichen Mischungen aus Sprit, Wasser, Rumessenz und Couleur.

Bei der Prüfung auf die Güte des Rums müssen Geruch und Geschmack den alleinigen Ausschlag geben.

Wie bei der Rohrzuckerfabrikation hat man auch bei der von Rübenzucker vielfach eine Spritfabrikation mit verbunden, namentlich um die früher als Speisesirup nicht verwendbare Rübenmelasse zu verwerten. Der dabei erhaltene Sprit ist aber von derart üblem Geruch, wovon er sich auch durch keine Reinigung befreien läßt, daß er nur für Lacke oder Brennzwecke verwandt werden kann. Man hat daher, seitdem man gelernt hat, die Melasse durch Strontian zu entzuckern, vielfach die Rübenspritfabrikation aufgegeben.

Spiritus oryzae. Arrak. Rack.

Der Arrak wird in Ostindien aus Reis, unter Zusatz verschiedener anderer Stoffe, namentlich Palmsaft und Rohrzucker bereitet. Er ist völlig farblos, von höchst angenehmem, in den einzelnen Sorten aber ziemlich verschiedenem Geruch. Sein Alkoholgehalt schwankt zwischen 45—60 %. Reiner Arrak ist absolut fuselfrei; überhaupt ist sein Arom so eigentümlich feiner Natur, daß die künstliche Nachahmung dieses kaum möglich ist; sog. Fassonarrak ist daher leicht am Geruch zu erkennen. Die geschätztesten Sorten sind Goa- und Batavia-Arrak.

Der Toddy der Engländer soll eigentlich nur aus Palmenzucker, namentlich aus dem Blütenschaft der Palme vergoren werden; doch wird meistens Arrak dafür substituiert.

Von anderen Spiritus- bezw. Branntweinarten, die aber meist nur lokale Bedeutung haben, nennen wir Pflaumenbranntwein (Slibowicz), Kirschbranntwein, Enzian (durch Vergären der Enzianwurzel erhalten), Wacholderbranntwein oder Genéver usw.

Die Verarbeitung des Spiritus zu Likören, Bittern, Punschextrakten usw. bietet für manchen Drogisten, namentlich in kleineren Orten, ein recht lohnendes Nebengeschäft. Wer sich hierüber weiter unterrichten will, findet das Nähere in Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Alcohol amylicus. **Amylalkohol. Amyloxydhydrat. Fuselöl. Isopentylalkohol. Isoamylalkohol. Alcool amylique. Huile de grain. Amylic Alcohol.**

$C_5H_{11}OH$.

Klare, farblose bis gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigentümlichem, zum Husten reizenden Geruch und scharfem, brennendem Geschmack. Das Fuselöl ist in etwa 40 T. Wasser löslich, mischbar in jedem Verhältnis mit Alkohol, Benzin, fetten und ätherischen Ölen. Der Siedepunkt liegt bei 132°; spez. Gew. 0,18; es ist mit leuchtender Flamme brennbar. Das Fuselöl wird aus den Rückständen der Spiritusrektifikation durch fraktionierte Destillation gewonnen, indem man das bei 130° bis 132° übergehende Destillat besonders auffängt. Die Rückstände, die jetzt in der Destillierblase bleiben, bestehen größtenteils aus Amylestern, aus denen der Amylalkohol durch Zersetzung mit Natronlauge ebenfalls abgeschieden und dann durch Destillation gewonnen werden kann.

Der Amylalkohol findet hauptsächlich Verwendung zur Darstellung verschiedener wohlriechender Ester, die namentlich zu Fruchtäthern benutzt werden. Ferner gebraucht man das Fuselöl auch vielfach gegen pflanzliche Parasiten, doch muß es hierbei in ziemlicher Verdünnung, am besten mit Seifenwasser gemischt, angewandt werden, weil es andernfalls den damit besprengten Pflanzen schadet. Auch für den menschlichen Organismus ist es ein Gift, dem man namentlich die schädlichen Wirkungen ordinärer Branntweine zuschreibt.

****† Amylénum hydratum.** **Amylenhydrat. Dimethyläthylkarbinol.**

$(CH_3)_2C_2H_5COH$.

Wird dargestellt durch Behandlung von Amylen mit einer Schwefelsäuremischung bei starker Abkühlung. Es entsteht hierbei Amyl-Schwefelsäure, die vom unzersetzten Amylen getrennt und darauf mit Kalkmilch oder Natronlauge neutralisiert und der Destillation unterworfen wird. Hierbei bilden sich schwefelsaures Alkali und Amylenhydrat. Es stellt eine farblose, neutrale Flüssigkeit von eigentümlichem, ätherischem, kampherartigem Geruch dar. Siedepunkt 99° bis 103°, spez. Gew. 0,815—0,820. Löslich in 8 T. Wasser, mischbar in allen Verhältnissen mit Weingeist, Äther, Chloroform, Petroleumbenzin, Glyzerin und fetten Ölen.

Anwendung. Als Hypnoticum (schlafbringendes Mittel).

Muß in kleinen, sehr gut geschlossenen und vor Licht geschützten Gefäßen aufbewahrt werden.

Glycerínum. Glyzerin. Glyzeryloxydhydrat. Lipyloxydhydrat. Ölsüß. Scheelsches Süß.

$C_3H_5(OH)_3$.

Farb- und geruchlose, sirupdicke Flüssigkeit von süßem Geschmack und 1,225—1,235 spez. Gew. Mit Wasser, Alkohol, Spiritus aethereus ist es in jedem Verhältnis mischbar; unlöslich dagegen in Äther, Chloroform, Benzin und fetten Ölen. Es ist sehr hygroskopisch und zieht allmählich bis zu 50% Wasser an; es siedet bei 290°, im Vakuum jedoch schon bei 200°; mit den Dämpfen des kochenden Wassers geht es in geringen Mengen über, vollständig mit gespannten überhitzten Dämpfen. Bei gewöhnlicher Temperatur ist es nicht brennbar, in offener Schale erhitzt, läßt es sich dagegen entzünden und verbrennt vollständig mit blauer Flamme. An der Luft stark erhitzt, entwickelt es zuletzt stechende Dämpfe von Akrolein C_3H_4O. Dieser Aldehyd ist durch Entziehung zweier Moleküle Wasser entstanden. Mit konzentrierter Schwefelsäure und Ätzkalilauge muß es sich ohne sichtbare Veränderungen mischen lassen. Das offizinelle Glyzerin von oben genanntem spez. Gew. enthält noch 10—14% Wasser, das absolute wiegt 1,267; ein solches kristallisiert schon bei —8°, während das offizinelle selbst bei —40° noch nicht erstarrt.

Glyzerin für medizinische Zwecke soll frei sein von Kalk, freien Säuren (Ameisensäure, Buttersäure usw.). Das Deutsche Arzneibuch schreibt folgende Prüfung vor:

Wird 1 ccm Glyzerin mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, so darf im Lauf einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

Mit 5 T. Wasser verdünnt, werde Glyzerin weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetalle), noch durch Baryumnitrat- (Schwefelsäure), Silbernitrat- (Salzsäure). Ammoniumoxalat- (Kalziumsalze) oder Kalziumchloridlösung (Oxalsäure) verändert.

In offener Schale bis zum Sieden erhitzt, dann angezündet, verbrenne es vollständig bis auf einen dunklen Anflug, der bei stärkerem Erhitzen verschwinde.

1 ccm Glyzerin werde mit 1 ccm Ammoniakflüssigkeit zum Sieden erhitzt und der siedenden Flüssigkeit alsdann 3 Tropfen Silbernitratlösung zugegeben. Innerhalb 5 Minuten darf in dieser Mischung weder eine Färbung noch eine braunschwarze Ausscheidung stattfinden (Akrolein).

1 ccm Glyzerin darf, mit 1 ccm Natronlauge erwärmt, sich weder gelb färben (sonst ist Zucker in dem Glyzerin) noch Ammoniak entwickeln noch einen unangenehmen, ranzigen Geruch abgeben, sonst ist Buttersäure vorhanden.

Außer diesem chemisch reinen Glyzerin für medizinische Zwecke kennt der Handel noch eine ganze Reihe verschiedener Sorten, die an Stärke und Reinheit sehr voneinander abweichen, und deren Anwendbarkeit sich nach den Zwecken richtet, für die das Glyzerin bestimmt ist. Seine Stärke wird im Handel allgemein nach Baumèschen Graden bestimmt; es kommen Sorten von 16°—30° Bé. in den Handel.

Es sei hier bemerkt, daß das absolute Glyzerin 30° Bé., das offizinelle 28° Bé. zeigt.

Das Glyzerin ist ein Bestandteil fast aller Fette; diese sind, wie wir bei dem Artikel „Fette" gesehen haben, neutrale Fettsäure- oder Ölsäureglyzeride, dadurch entstanden, daß der Wasserstoff der Hydroxylgruppe im Glyzerin durch ein Fettsäureradikal ersetzt ist. Glyzerin entsteht außerdem in kleinen Mengen bei der weingeistigen Gärung. Aus den Fetten wird es abgeschieden entweder bei der Verseifung oder der Pflasterbildung oder bei der Zersetzung durch überhitzten Wasserdampf bei 300° (s. Artikel Stearin). Aus den sog. Unterlaugen bei der Seifensiederei läßt es sich nur schwer rein darstellen; man neutralisiert die Unterlaugen mit Salzsäure, dampft ein und befreit das Glyzerin möglichst durch Auskristallisieren von den Salzen. In großen Mengen dagegen wird es als Nebenprodukt bei der Stearinsäure-Fabrikation gewonnen. In dem Fall, wo die Gewinnung der Stearinsäure mittels

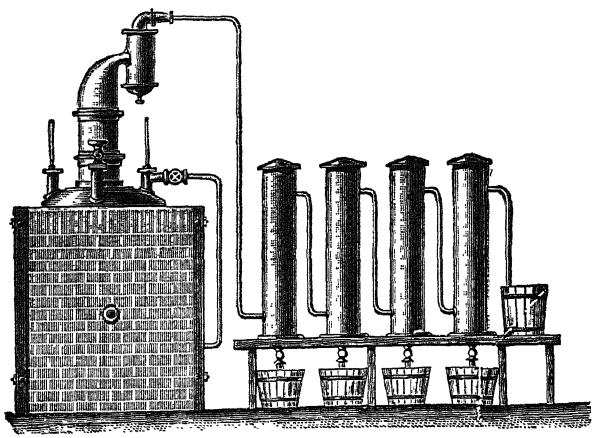


Fig. 391.
Rektifikationsapparat für Rohglyzerin. In der Kolonne der Kühlapparate resultiert ein immer schwächeres Glyzerin, je weiter der Apparat zurückliegt.

Kalkverseifung geschieht, resultiert ein sehr kalkhaltiges Glyzerin, das obendrein noch durch freie Salzsäure oder Schwefelsäure verunreinigt ist. Bei der Zersetzung mittels gespannter Wasserdämpfe geht mit den Fettsäuren zugleich ein Glyzerin über, das allerdings frei von diesen Verunreinigungen ist, dafür aber vielfach Buttersäure, Propionsäure oder andere Umsetzungsprodukte enthält. In beiden Fällen resultiert ein sehr unreines, braunes und übelriechendes Glyzerin, das durch weitere Manipulationen gereinigt werden muß. Zuerst wird es durch Behandeln mit Tierkohle möglichst entfärbt und vom üblen Geruch befreit, dann, wenn nötig, die Säuren oder der Kalk (an Oxalsäure) usw. gebunden (raffiniertes Glyzerin), und die weitere Reinigung durch ein- oder zweimalige Rektifikation vorgenommen (destilliertes Glyzerin) (Fig. 391). Man unterscheidet Gl. flavum oder raffinatum II und I, in den schwächeren Graden für Gasuhren, in den stärkeren Graden zur Buchdruckerwalzenmasse verwendbar. Ferner Gl. album und

albissimum oder bisdestillatum albissimum wasserhell, wiederum in verschiedenen Stärke- und Reinheitsgraden, und Gl. purissimum, die beste Ware.

Anwendung. Medizinisch namentlich äußerlich gegen spröde Haut, auch zu Gurgelwässern, Mundwässern und Pinselsäften. Für alle diese Zwecke muß es rein, namentlich frei von Ameisen- und anderen Säuren sein, weil es sonst die Haut reizt. Technisch findet es eine sehr große und mannigfache Verwendung: zum Füllen von Gasuhren, es genügt hierzu schon ein Glyzerin von 18° Bé, doch muß es säurefrei sein; zur Verfertigung der Walzenmasse (Leim und Rohglyzerin); zur Fabrikation von Glyzerinseifen, hierzu ist nur ein kalkfreies verwendbar; ferner in großen Quantitäten zur Herstellung des Nitroglyzerins und endlich zu Glyzerinkitten (Glyzerin und Bleiglätte). Das Glyzerin muß, weil stark hygroskopisch, stets in gutgeschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Es muß hierbei betont werden, daß man gut tut, alles Glyzerin, das zu äußerlichen, kosmetischen Zwecken dienen soll, nicht in einer Stärke von 28° Bé., sondern höchstens in einer solchen von 24° bis 25° abzugeben. Sehr starkes Glyzerin reizt, wegen seiner starken Affinität zum Wasser, die Haut zu sehr, weil es ihr Wasser entzieht. Ein solches Glyzerin ruft, selbst wenn es frei von Säuren und Kalk ist, ein brennendes Gefühl auf der Haut hervor. Die beste Anwendung geschieht in der Weise, daß man unmittelbar nach dem Waschen ein mäßig starkes Glyzerin auf der nur schwach abgetrockneten Haut verreibt.

**Manna. Manna. Manne.

Fráxinus ornus. Oleacéae, Ölbaumgewächse.

Südeuropa. Kalabrien, Sizilien, griechische Inseln; kultiviert.

Wenn auch Manna selbst eigentlich in die Drogenabteilung gehört, so soll sie doch hier besprochen werden, da sie hauptsächlich aus einem süß schmeckenden Stoffe, dem Mannit, einem sechsatomigen Alkohol, besteht, der in diese Abteilung zu rechnen ist.

Manna ist der an der Luft erhärtete Saft der kultivierten Manna-Esche, wilde sollen keine Manna liefern. Zur Gewinnung verfährt man in der Weise, daß man während der trockenen Jahreszeit, etwa vom Juli bis September künstlich Einschnitte durch die Rinde des Stammes macht, oder daß man, dicht über der Erde beginnend, allmählich immer höher hinauf ritzt. Der austretende Saft ist klar, flüssig, erhärtet aber während der Nacht und wird am anderen Morgen gesammelt. Regen und feuchtes Wetter können die Ernte sehr beeinträchtigen.

Man unterscheidet im Handel folgende Sorten:

Manna cannellata, Röhrenmanna. Sie soll aus den Einschnitten des oberen Stammes und namentlich von jüngeren Bäumen gewonnen werden. Sie bildet längere oder kürzere, röhrenförmige Stücke von gelblich-weißer Farbe, auf dem Bruch, namentlich unter der Lupe, strahlig-kristallinisch erscheinend, trocken leicht zerreiblich, von mildem, reinsüßem Geschmack. Sie ist, obgleich weniger stark abführend,

dennoch bedeutend teurer als die Manna Geracina. Man erhält sie dadurch, daß man in die Einschnitte kleine Stäbchen oder Grashalme legt, um die sich die Manna ansetzt.

Als eine Abart der Manna cannellata kommt zuweilen Manna in lacrymis in den Handel. Diese bildet kleine, tränenförmige Stückchen, die durch freiwilliges Ausfließen des Saftes entstehen sollen, und der die zerbrochenen Stücke von Manna cannellata beigemengt sind.

Die häufigste Sorte ist die Manna in sortis, auch Manna Calabrina oder Manna Geracina genannt. Sie besteht aus mehr oder weniger zahlreichen Röhrenmannastücken, durch eine braune, schmierige Masse miteinander verklebt; häufig mit Rindenstücken und sonstigen Unreinigkeiten vermengt. Diese Sorte stammt von älteren Bäumen und ist die an der Rinde herabgelaufene, auf Ziegelsteine, die um den Stamm auf den Erdboden gelegt sind, aufgetropfte Manna. Sie wirkt medizinisch stärker, hat einen eigentümlichen Geruch und einen süßen, hinterher kratzenden Geschmack.

Bestandteile. Glykose 10—15%; Mannazucker oder Mannit bis zu 90%; geringe Mengen eines in Äther löslichen, sauren Harzes (möglicherweise das eigentliche Purgans); Zitronensäure.

Anwendung. Medizinisch als gelindes Abführmittel, namentlich bei Kindern. Ferner in der Likör- und Branntweinfabrikation.

Mannit oder Mannazucker, $C_6H_{14}O_6$ oder $C_6H_8(OH)_6$, ein sechsatomiger Alkohol, abgeleitet vom Hexan C_6H_{14}, wird auch in reinem Zustand medizinisch angewandt und kommt daher als solcher in den Handel. Es bildet ein feines, weißes, zart kristallinisches Pulver. Geruchlos und von reinsüßem Geschmack. Er ist in 7,5 T. Wasser, sehr leicht in kochendem, schwer in kaltem Alkohol löslich.

Der Mannit kommt auch in vielen anderen Pflanzensäften vor, z. B. in Algen, in den Oliven und den Kaffeebohnen.

Äther.

Aether (rectificátus oder **sulfúricus). Äther. Schwefeläther. Naphtha. Äthyläther. Ether.**

$C_4H_{10}O$ oder $(C_2H_5)_2O$.

Klare, wasserhelle, sehr leicht bewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch und brennendem Geschmack. Äther ist sehr flüchtig, siedet schon bei 35° und hat ein spez. Gew. von 0,720. Mit fetten und ätherischen Ölen, ebenso mit Alkohol ist er in jedem Verhältnis mischbar; Wasser nimmt etwa $^1/_{10}$ des Vol. an Äther auf, umgekehrt lösen 35 T. Äther 1 T. Wasser. Angezündet, brennt er mit bläulicher, rußender Flamme.

Äther, der längere Zeit mit Luft in Berührung ist, nimmt Sauerstoff auf unter Bildung von Essigsäure; Ätherdampf mit Luft gemengt ist ein stark explosives Gemisch.

Außer dem eben beschriebenen Äther kommen im Handel noch andere, schwächere Sorten vor, bis zu einem spez. Gew. von 0,750.

Zur Darstellung des Äthers erhitzt man in einem bleiernen oder verbleiten Destillierapparat ein Gemenge von 9 T. englischer Schwefelsäure mit 5 T. 90%igem Weingeist bis auf 140°; die entweichenden Dämpfe werden durch starke Abkühlung verdichtet. Allmählich läßt man durch einen Tubulator so viel Weingeist nachfließen, daß die Temperatur auf 140° erhalten bleibt. Das Destillat besteht aus zwei Schichten, Äther und Wasser, die man durch einen Scheidetrichter voneinander trennt. Den Äther schüttelt man zuerst mit Wasser, um Alkohol zu entfernen; dann mit Natronlauge zur Bindung etwaiger Schwefelsäure und rektifiziert ihn zuletzt über Chlorkalzium, um ihn wasserfrei zu erhalten.

Die Darstellung ist sehr feuergefährlich und geschieht nur in chemischen Fabriken.

Der Vorgang bei der Äthergewinnung ist folgender: Aus Alkohol und Schwefelsäure entstehen zunächst Wasser und Äthylschwefelsäure, und letztere setzt sich dann mit einer anderen Menge Alkohol in Äther und Schwefelsäure um. Da Äther und Wasser abdestillieren, so kann man mit einer bestimmten Menge Schwefelsäure sehr große Mengen Äther erzeugen:

I. $C_2H_5OH + H_2SO_4 = C_2H_5HSO_4 + H_2O$

Äthylalkohol + Schwefelsäure = Äthylschwefelsäure + Wasser

II. $C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH = (C_2H_5)_2O + H_2SO_4$

Äthylschwefelsäure + Äthylalkohol = Äthyläther + Schwefelsäure.

Anwendung. Medizinisch innerlich in mancherlei Mischungen als anregendes, belebendes Mittel; äußerlich mittels der Ätherspritze als lokales Betäubungsmittel; es verdunstet der Äther unter starker Wärmeentziehung, so tritt ein Kältegefühl ein; ferner zur Darstellung von Kollodium, ätherischen Extrakten usw. In der chemischen Industrie ist der Äther eines der am meisten gebrauchten Lösungsmittel für Alkaloide und eine Menge anderer Körper. Auch zum Töten von Insekten.

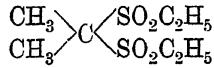
Prüfung. Auf einen etwaigen Säuregehalt durch blaues Lackmuspapier, indem man in einer Schale 5 ccm Äther verdunsten läßt, der zurückbleibende Verdunstungsrückstand darf blaues Lackmuspapier nicht röten, auch nicht bleichen (schweflige Säure); auf die Stärke durch Schütteln von 10 T. Äther mit 10 T. Wasser in einem graduierten Zylinder; hierbei darf nach dem Absetzenlassen die Menge des Wassers sich nur um 1 T. vermehrt haben, stärkere Zunahme zeigt einen größeren Gehalt an Alkohol an, als der Äther besitzen darf.

Der Äther erfordert wegen seiner ungemein leichten Entzündlichkeit, noch mehr wegen seiner Explosionsgefahr bei der Mischung seines Gases mit Luft die allergrößte Vorsicht. Beim Umfüllen benutze man stets einen Trichter und beleuchte den Raum, wenn nötig, nur von außen, da offenes Licht schon auf 6—8 Schritte Entfernung eine Explosion herbeiführen kann. Wegen seiner großen Ausdehnung bei höheren Temperaturen dürfen die Gefäße nur etwa zu $^4/_5$ gefüllt werden. Im Verkaufslokal bewahre man stets nur ein kleines Quantum auf, die Vorräte

an möglichst kühlem Ort. Außerdem hat sich die Aufbewahrung bezw. Lagerung nach den betreff. polizeilichen Bestimmungen zu richten. Für den Eisenbahntransport müssen tadelfreie Ballons mit gutem Verschluß, oder in Sägespäne oder Holzkisten verpackte starke Flaschen verwendet werden; die Beförderung geschieht nur mit den sog. Feuerzügen.

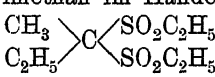
Merkaptane.

† Sulfonálum. **Sulfonal. Disulfonäthyldimethylmethan.**



Farblose, luftbeständige Kristalle, die bei 125°—126° schmelzen, bei etwa 300° fast ohne Zersetzung sieden, entzündet mit leuchtender Flamme brennen und unter Verbreitung des Geruchs nach verbrennendem Schwefel ohne Rückstand flüchtig sind; löslich in 500 T. kaltem und 15 T. siedendem Wasser. Anwendung findet das Sulfonal in Dosen von 1—3 g als ein nach den bisherigen Erfahrungen unschädliches Schlaf erzeugendes Mittel (Hypnoticum). Doch wird die Unschädlichkeit stark bestritten.

Unter der Bezeichnung Trionalum ist das Methylsulfonal, das Diaethylsulfonmethylaethylmethan im Handel



Es bildet farblose Kristalle, die bei 76° schmelzen, löslich in 320 T. kaltem Wasser, leicht löslich in Alkohol. Findet ebenfalls Anwendung als Schlafmittel.

Aldehyde.

Formaldehyd solutus. Formalín. Formaldehydum solutum. Formaldehydus solutus. **Formol. Ameisensäurealdehyd. Formaldehyd.**

Unter dem Namen Formalin wird von der Scheringschen Fabrik eine 40prozentige wässerige Lösung des Formaldehyds als ein ungemein kräftiges Antiseptikum in den Handel gebracht. Dieses Präparat wird dargestellt, indem man Dämpfe von Methylalkohol über glühenden Koks leitet und in Wasser auffängt. Das gewonnene Produkt wird dann von unzersetztem Methylalkohol und etwa entstandener Ameisensäure befreit und bis zu einem Gehalt von 40% Formaldehyd konzentriert, indem man die erforderliche Menge Wasser abdestilliert. Die Formaldehydlösung des Deutschen Arzneibuchs enthält 35% Formaldehyd.

Formalin bildet eine farblose, neutrale Flüssigkeit von stechendem Geruch, die schon in ungemein starken Verdünnungen vernichtend auf die Mikroorganismen wirkt. Es gilt daher als eines der kräftigsten Desinfektionsmittel.

Die Anwendung des Formalins ist sehr mannigfach, einmal für sich, entweder in Dampfform oder als Flüssigkeit, oder aber zur Darstellung neuer Verbindungen, namentlich von Phenolverbindungen, von denen eine ganze Reihe in den Handel gebracht worden sind. Zur Desinfektion von Krankenzimmern und ähnlichen Räumen werden sog. Formalinlampen hergestellt, durch die eine vorzügliche und vollständig gefahrlose Desinfektion erreicht wird. Kieselgur mit Formaldehyd getränkt kommt unter der Bezeichnung Formalith in den Handel. In verdünnter Lösung ist das Formalin als Desodorierungsmittel für Fußschweiß usw. angewandt worden. Starke Leimlösungen mit ein wenig Formalin vermischt, geben eine elastische, kautschukartige, in Wasser unlösliche Verbindung, deren Verwendbarkeit für viele technische Zwecke von Wert ist. So benutzt man Formalin auch in der Photographie, um die Gelatine gegen Wasser widerstandsfähig zu machen. Außerdem wird Formalin als Mittel gegen Fliegen verwendet.

Vor dem Einatmen der Dämpfe des konzentrierten Formalins hat man sich zu hüten. Ammoniakdämpfe heben die schädigende Wirkung auf.

Identitätsnachweis. Werden 5 ccm Formaldehydlösung auf dem Wasserbade verdampft, so bleibt eine weiße amorphe, in Wasser unlösliche Masse, aus Paraform $(HCOH)_3$, einem Polymerisationsprodukt bestehend, zurück, die bei Luftzutritt ohne wesentlichen Rückstand verbrennt. Wird aber die Formaldehydlösung vor dem Verdampfen mit Ammoniakflüssigkeit stark alkalisch gemacht, so verbleibt ein weißer, kristallinischer, in Wasser leicht löslicher Rückstand aus **Hexamethylentetramin $(CH_2)_6N_4$ auch Urotropin genannt, einem harnsäurelösenden Mittel bestehend. Aus Silbernitratlösung scheidet Formaldehyd auf Zusatz von Ammoniakflüssigkeit allmählich Silber aus.

Unter der Bezeichnung Lysoform ist eine gelbe, flüssige, formaldehydhaltige Kaliseife im Handel, die als Desinfektionsmittel dient und nicht giftig ist.

Pittylen, ein braungelbes, in Alkohol und Kollodium lösliches Pulver, das als Desinficiens und zur Herstellung von geruchloser Teerseife, Pittylenseife, gebraucht wird, ist ein Produkt aus Formaldehyd und Nadelholzteer.

Galalith, auch Milchstein genannt, ist Formaldehydkasein, hergestellt aus dem Käsestoff der Milch. Es hat die Eigenschaften des Horns, läßt sich mit Farbstoffen mischen und dient als Ersatz von Hartgummi zu allen möglichen Gebrauchsgegenständen.

Formaldehyd muß vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Azétaldehyd oder Aethylaldehyd.

C_2H_4O oder CH_3COH.

Azetaldehyd gehört zu einer ganzen Reihe homologer Körper, die durch Wasserstoffentziehung infolge oxydierender Agentien aus der homologen Reihe der sog. Alkohole entstehen und dann bei weiterer Oxydation Säuren liefern.

C_2H_5OH

Er wird aus dem Äthylalkohol dargestellt und zwar durch wiederholte Rektifikation des Vorlaufes bei der Spritfabrikation und liefert bei weiterer Oxydation Essigsäure. In reinem Zustand bildet er eine farblose, schon bei 22° siedende, neutrale Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch, die sich in Äther, in Alkohol und in Wasser leicht löst. Der Geruch in den Essigfabriken ist durch ihn bedingt. Spez. Gew. 0,790. Der Aldehyd des Handels pflegt selten absolut zu sein. Er wird meist bereitet durch Destillation eines Gemischs von je 100 T. zerriebenem Kaliumdichromat und Sprit von 90%, unter allmählichem Zusatz von 133 T. konzentrierter Schwefelsäure. Das gewonnene Destillat wird von seinen Beimengungen durch ziemlich umständliche Manipulationen gereinigt.

Anwendung. Nur selten bei der Bereitung künstlicher Fruchtäther. Rot gefärbt zur Füllung der sog. Liebesbarometer. Ferner zur Herstellung von Chinolingelb und Hydrazin und in der Galvanoplastik.

**† Paraldehyd. Paraldehydus. Paraldehyd.

$(C_2H_4O)_3$ oder $(CH_3COH)_3$.

Leitet man in Äthylaldehyd bei gewöhnlicher Temperatur Salzsäuregas, so verwandelt sich der Äthylaldehyd größtenteils in Paraldehyd. Aus dieser unreinen Mischung wird der reine Paraldehyd dargestellt, indem man ihn durch Abkühlung der Mischung unter 0° zum Kristallisieren bringt. Die so gewonnenen Kristalle werden durch fraktionierte Rektifikation noch weiter gereinigt.

Klare, farblose, neutrale oder doch nur sehr schwach sauer reagierende Flüssigkeit von eigentümlich ätherischem, jedoch nicht stechendem Geruch und brennend-kühlendem Geschmack. Paraldehyd zeigt ein spez. Gewicht von 0,998—1,000. Bei starker Abkühlung erstarrt er zu einer kristallinischen, bei + 10,5° schmelzenden Masse. Er siedet bei 123° bis 125°. Paraldehyd löst sich in 10 Teilen Wasser zu einer Flüssigkeit, die auch beim Stehen keine ölartigen Tröpfchen abscheidet, die sich aber beim Erwärmen trübt. Mit Weingeist und Äther mischt er sich in jedem Verhältnis. Muß vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden.

Anwendung findet der Paraldehyd, gleich dem Chloralhydrat, als Schlafmittel.

**† Chloralum hydratum crystallisatum.

Chloralhydrat. Trichlorazetaldehydhydrat. Chloralhydraté. Chloral Hydras.

$CCl_3COH + H_2O$ oder $CCl_3CH(OH)_2$.

Trockene, farblose, luftbeständige, nicht zusammenklebende Kristalle von stechendem Geruch und schwach bitterem, ätzendem Geschmack. Es ist leicht löslich in Wasser, Alkohol, Äther, weniger bezw. unter Erwärmen in Petroläther und Schwefelkohlenstoff, verdunstet bei jeder Temperatur, schmilzt bei 53° und muß sich ohne Entwicklung brenn-

barer Dämpfe gänzlich verflüchtigen. Ätzende Alkalien bilden daraus Chloroform und ameisensaures Alkali. Mit Kampher zusammengerieben bildet es eine dicke Flüssigkeit.

Dargestellt wird es in chemischen Fabriken durch langsames Einleiten von Chlorgas in absoluten Äthylalkohol, anfangs unter Abkühlung, später unter Erwärmung. Es entstehen hierbei neben dem Chloral verschiedene andere Umsetzungsprodukte, aus denen es durch konzentrierte Schwefelsäure abgeschieden wird und zwar in Form einer öligen, schweren Flüssigkeit; diese wird durch Rektifikation über kohlensaurem Kalk gereinigt. Dieses reine, leicht zersetzliche Chloral CCl_3COH wird durch Zusatz einer bestimmten Menge Wassers in das feste Chloralhydrat umgewandelt, das dann durch Auflösen in Petroleumäther zur Kristallisation gebracht wird. Auch mit Alkohol verbindet sich das Chloral zu einer festen, kristallinischen Form zu Chloralalkoholat, das früher vielfach mit in den Handel kam. Man erkennt diese Beimengung durch das Auftreten brennender Gase beim Erhitzen.

Anwendung. Als schlafbringendes Mittel in Gaben von 1,0 bis 2,0, nur bei Säuferwahnsinn kann die Dosis auf 6,0—8,0 gesteigert werden. Seine Wirkung beruht darauf, daß es sich in der Blutbahn durch die alkalische Reaktion des Bluts allmählich in Chloroform verwandelt. Ferner um mikroskopische Präparate aufzuhellen und zwar 5 Teile Chloralhydrat und 2 Teile Wasser. Außerdem als Zusatz zu verschiedenen Haarwässern.

Aufbewahrt muß das Chloralhydrat in gutgeschlossenen Gefäßen werden; Spuren von Eisen färben es gelb.

**† Chloralum formamidatum.

Chloralformamid.

$CCl_3CH(OH)NHCHO$.

Die Darstellungsweise dieses Präparates ist nach Dr. B. Fischer eine Vereinigung molekularer Mengen von wasserfreiem Chloral und Formamid ($HCO[NH_2]$). Weiße, glänzende, geruchlose Kristalle von schwach bitterem Geschmack, bei 114°—115° schmelzend, löslich in 20 T. kaltem Wasser und in 1,5 T. Weingeist.

Anwendung. Als Hypnoticum (Schlafmittel) in Gaben von 1—3 g.

Ketone.

Acetónum. Azeton. Dimethylketon.

C_3H_6O oder $(CH_3)_2CO$.



Eine klare, farblose, brennbare und sehr flüchtige Flüssigkeit, deren spez. Gew. 0,790—0,800 beträgt. Siedepunkt 56°. Der Geruch erinnert an Essigäther; der Geschmack ist scharf, hinterher kühlend, es brennt mit leuchtender Flamme. Azeton entsteht bei der trocknen Destillation des Holzes und findet sich so mit Methylalkohol zusammen im rohen Holzessig. Bereitet wird es durch trockene Destillation von

2 T. wasserfreiem Kalziumazetat mit 1 T. Ätzkalk aus einer eisernen Retorte. Das Destillat wird mit Natriumkarbonat gesättigt und dann über geschmolzenem Chlorkalzium rektifiziert, oder rohes Azeton wird auch aus rohem Methylalkohol gewonnen.

Anwendung. In vollkommen reinem Zustand wurde das Azeton in kleinen Gaben gegen Schwindsucht, Gicht usw. empfohlen. Die rohe Handelsware wird als ein kräftiges Lösungsmittel für Fette, Harze, Kautschuk und zur Fabrikation von Lacken, z. B. auch von Zaponlack und in der Färberei und Druckerei verwandt. Ferner zur Darstellung von Chloroform nnd Jodoform.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung mit einigen Tropfen Phosphorsäure angesäuert und mit geringen Mengen Kupfersulfatlösung und Jodkaliumlösung vermischt, wird bräunlich und trübe. Erwärmt man das Gemisch, so wird die Flüssigkeit farblos und scheidet einen weißgrauen Niederschlag ab.

Prüfung. Auf die Abwesenheit von Wasser durch Schütteln mit Chlorkalzium; dieses zerfließt, sobald Wasser zugegen ist.

Ein- und mehrbasische Säuren.

Ácidum formícicum. Acidum formicarum. Ameisensäure.

Acide formique. Formic Acid.

$CH_2O_2 + H_2O$ oder $HCOOH + H_2O$.

Die offizinelle Ameisensäure ist nicht wasserfrei, sondern enthält auf 100 T. nur 25 T. wasserfreier Säure. Sie stellt eine farblose Flüssigkeit von 1,061—1,064 spez. Gew. dar, ist vollkommen flüchtig und von stechendem Geruch und stark saurem Geschmack. Dargestellt wird die Säure durch Erhitzen von Glyzerin mit Oxalsäure in einer gläsernen Retorte. Es entsteht zuerst Glyzerinmonoformiat, ein Glyzerinäther der Ameisensäure, der durch das Wasser in Ameisensäure und Glyzerin zerfällt.

I. $(COOH)_2 + C_3H_5(OH)_3 = C_3H_5(OH)_2(HCO_2) + CO_2 + H_2O$
Oxalsäure + Glyzerin = Glyzerinmonoformiat + Kohlensäureanhydrid + Wasser.

II. $C_3H_5(OH)_2(HCO_2) + H_2O = HCOOH + C_3H_5(OH)_3$
Glyzerinmonoformiat + Wasser = Ameisensäure + Glyzerin.

Die hierbei entstehende Ameisensäure destilliert über, wird mit Natriumkarbonat gesättigt, das entstandene ameisensaure Natrium zur Trockne gebracht und durch eine berechnete Menge Schwefelsäure zersetzt.

Anwendung. Zur Darstellung des Spiritus Formicarum nach Vorschrift des Deutschen Arzneibuchs und als Konservierungsmittel. Außerdem in der Galvanoplastik und in der Färberei und Druckerei.

Identitätsnachweis. Vermischt man Ameisensäure mit Bleiessig, so erhält man einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Bleiformiat. Verdünnt man 1 Teil Ameisensäure mit 5 Teilen Wasser und sättigt die Lösung mit gelbem Quecksilberoxyd, so erhält man eine

klare Lösung von Merkuriformiat (Hydrargyriformiat), die beim Erhitzen unter Entwicklung von Kohlensäureanhydrid allmählich metallisches Quecksilber ausscheidet, sich grau färbt, indem sich infolge der Erhitzung zuerst Merkuroformiat (Hydrargyroformiat) bildet, dieses aber dann zu Quecksilber reduziert wird.

$$\underset{\text{Ameisensäure}}{HCOOH} + \underset{\text{Quecksilberoxyd}}{HgO} = \underset{\text{Quecksilber}}{Hg} + \underset{\text{Kohlendioxyd}}{CO_2} + \underset{\text{Wasser.}}{H_2O}$$

Prüfung. Auf von der Darstellung herrührende Verunreinigung mit Akrolein prüft man durch Neutralisieren mit Kalilauge. Die Flüssigkeit darf dann nicht stechend oder brenzlich riechen. Um einen Gehalt von 25% wasserfreier Ameisensäure festzustellen, müssen zur Neutralisation von 5 ccm Ameisensäure 27,6—28,9 ccm Normal-Kalilauge erforderlich sein.

Unter der Bezeichnung Fructol ist ein Konservierungsmittel für Fruchtsäfte im Handel, das in der Hauptsache aus Ameisensäure besteht.

Acidum acéticum (glaciále). Eisessig. Essigsäurehydrat. Acide acétique cristallisable.

$C_2H_4O_2$ oder CH_3COOH.

Eine farblose Flüssigkeit von stechend-saurem Geruch und Geschmack; die Haut ätzend und blasenziehend. Sie erstarrt schon zwischen + 5° bis + 10° zu einer kristallinischen Masse, die erst bei + 16° wieder flüssig wird. Sie siedet bei + 117° unter Entwicklung brennbarer Dämpfe. Ihr spez. Gew. ist 1,060 bis höchstens 1,064; jedoch ist letzteres nicht maßgebend für die Stärke, da bei etwas größerer Verdünnung das Gewicht bis 1,070 steigt, um dann bei weiterer Verdünnung zurückzugehen, so daß eine Säure mit 45—50% Essigsäureanhydrid dasselbe spez. Gew. zeigt wie der reine Eisessig, der mindestens 96% reine Essigsäure enthält; 10 Teile Essigsäure lösen 1 Teil Zitronenöl klar auf, die verdünnte Säure tut dies nicht.

Die konzentrierte Essigsäure wird dargestellt, indem man entwässertes essigsaures Natrium mit überschüssiger konzentrierter Schwefelsäure zersetzt, der Destillation unterwirft und das gewonnene Destillat über einem Gemisch aus 1 T. Kaliumdichromat und 4 T. entwässertem, essigsaurem Natrium rektifiziert.

$$\underset{\text{Essigsaures Natrium}}{CH_3COONa} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} = \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3COOH} + \underset{\text{saures Natriumsulfat.}}{NaHSO_4}$$

Die Rektifikation geschieht, um etwa entstandene schweflige Säure zu entfernen, die sich bei starker Erhitzung, durch Reduktion der Schwefelsäure mittels kleiner Mengen von Kohle aus dem essigsauren Natrium abgeschieden, bilden kann:

$$\underset{\text{Kaliumdichromat}}{2\,K_2Cr_2O_7} + \underset{\text{Schwefligsäureanhydrid}}{3\,SO_2} = \underset{\text{Kaliumchromat}}{2\,K_2CrO_4} + \underset{\text{Chromoxydsulfat.}}{Cr_2(SO_4)_3}$$

Zur Darstellung einer technischen Essigsäure verwendet man essigsaures Natrium oder meistens essigsauren Kalk, die aus Holzessig gewonnen sind, und erzielt eine Essigsäure (Holzessigsäure) bis zu 50%.

Anwendung. Medizinisch nur höchst selten als Hautreizungsmittel oder zum Aufweichen von Hautverhärtungen, Hühneraugen usw. Hierzu wird der Eisessig am besten mit gleichen Teilen Wasser verdünnt, weil die reine Säure leicht Entzündungen auf der gesunden Haut hervorruft. Ferner wird sie gebraucht zur Darstellung des Acidum aceticum dilutum oder Acetum concentratum, einer verdünnten Essigsäure, die in 100 Teilen 30 Teile reine Säure enthält, die man aber auch durch Destillation von 12 Teilen kristallisiertem Natriumazetat und 10 Teilen Schwefelsäure herstellt, auf dieselbe Weise wie den Eisessig; technisch findet die konzentrierte Essigsäure in der Photographie, in der Färberei und in der Teerfarbenindustrie bedeutende Anwendung.

Prüfung. Wenn es darauf ankommt die Konzentration der Säure zu ermitteln, so kann dies durch die Lösungsprobe mit Zitronenöl oder die Erstarrungsprobe geschehen. Schwächere Säure erstarrt bei $+ 10^0$ entweder gar nicht oder nur zum Teil. Die Anwesenheit von brenzlichen Produkten verrät sich nach dem Sättigen mit Natriumkarbonat durch den Geruch. Eine solche mit 2 Vol. Wasser verdünnte Säure entfärbt wenige Tropfen Kaliumpermanganatlösung nach einigen Minuten.

Acétum. Essig. Vinaigre. Vinegar.

Essig besteht in der Hauptsache aus einer sehr verdünnten Lösung der Essigsäure in Wasser (3,5—6%) mit verschiedenen nebensächlichen Stoffen, welche durch die Bereitungsweise bedingt werden. Man unterscheidet im Handel Weinessig, Zideressig, Bieressig, Fruchtessig, Branntwein- oder Schnellessig. Die Bereitung aus den erstgenannten Stoffen wird immer seltener ausgeführt und beschränkt sich nur noch auf einzelne Gegenden, während im allgemeinen die Bereitung aus verdünntem Sprit die vorherrschende ist. In Mischungen von geringem Alkoholgehalt verwandelt sich der Alkohol unter dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft bei Gegenwart von sog. Essig-Ferment, einer Pilzart Micrococcus aceti und etwas erhöhter Temperatur zuerst in Aldehyd, dann in Essigsäure; hierauf beruht jede Essigfabrikation. Im Bier, Wein, Zider sind die nötigen Fermente schon enthalten; man braucht sie daher nur in offenen Gefäßen bei etwas erhöhter Temperatur der Einwirkung der atmosphärischen Luft auszusetzen, um ihren Alkohol allmählich gänzlich in Essigsäure überzuführen. Derartige Essige enthalten neben ihrer Essigsäure auch alle die in den Urstoffen enthaltenen Bestandteile, als Extraktivstoffe, Farbstoffe, Wein- oder Äpfelsäure usw. Infolgedessen ist namentlich der Bieressig wegen seines Gehalts an stickstoffhaltigen Substanzen sehr der weiteren Zersetzung ausgesetzt und verdirbt daher sehr rasch. Guter Weinessig, aus wirklichem Wein oder Most bereitet, ist von sehr angenehmem Geschmack, weil er einen Teil des Weindufts behält. Sehr verdünnte Spiritusmischungen, mit ein wenig Ferment wie oben angegeben behandelt, verwandeln sich gleichfalls in Essig, doch erfordert die Umwandlung von größeren

Mengen einen Zeitraum von mehreren Wochen. Diese Methode wird daher wenig oder gar nicht mehr benutzt, sondern allgemein die sog. Schnellfabrikation in Anwendung gebracht. Diese beruht im wesentlichen darauf, die Alkoholmischung in möglichster Ausdehnung dem oxydierenden Einfluß der Luft auszusetzen. Zu diesem Zweck hat man eigene Fässer, sog. Essigbildner oder Gradierfässer (s. Fig. 392) konstruiert, die etwa in $^1/_{10}$ ihrer Höhe einen hölzernen Siebboden haben. Auf diesen bringt man mit Essig, der stets den Essigpilz enthält, getränkte oder mit Reinkulturen von Micrococcus aceti, mit Essigmutter imprägnierte, vorher ausgekochte Holzspäne aus Buchenholz, bis zu $^9/_{10}$ der Faßhöhe; hier ist ein zweiter Siebboden, die Siebbütte (d) genau eingefügt, dessen ziemlich kleine Öffnungen mittels Bindfadenendchen, die durch einen oben angebrachten Knoten am Durchfallen verhindert werden, fast ganz verstopft sind. Direkt unterhalb des unteren Siebbodens sind rings um das Faß schräg nach unten gehende Löcher eingebohrt, die den fortwährenden Zutritt von atmosphärischer Luft ermöglichen, während durch den oberen Siebboden längere Glasrohre (c) gehen, die den Austritt der Luft nach oben vermitteln. Da während der Essigbildung im Faß eine höhere Temperatur, etwa 40°, entsteht, so ist die Zirkulation der Luft von unten nach oben eine fortwährende und sehr groß. Auf den oberen Siebboden läßt man nun die Mischung aus 1 Teil Sprit, 5 Teilen Wasser und $1^1/_2$ T. Essig, das Essiggut, in derselben Weise zufließen, wie sie aus einem am Boden angebrachten Hahn abfließt. Steigert sich die Temperatur über 40°, so wird sofort von dem Spritgemisch aufgegossen, da sich sonst Alkohol und schon entstandene Essigsäure teilweise verflüchtigen. Anderseits mündet der Ausflußhahn im Faß erst in der Höhe der unteren Löcherreihe, so daß der unter dem unteren Siebboden des Fasses befindliche Teil stets mit Flüssigkeit angefüllt ist und so nicht eine zu plötzliche Abkühlung des Faßinhaltes eintritt.

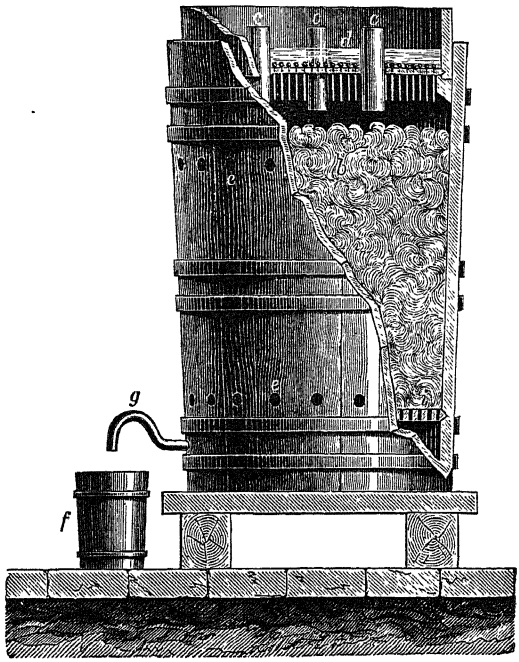


Fig. 392. Apparat für die Schnellessigfabrikation.
b Hobelspäne. c Faß. d Oberer Siebboden mit den Luftrohren.
e Untere Luftumströmung. f Faß zum Auffangen des Essigs.
g Ausflußrohr.

Die Flüssigkeit sickert langsam an den Bindfaden entlang und verbreitet sich so über die Hobelspäne. Auf diese Weise bietet sie der Luft eine vieltausendmal größere Oberfläche dar, als wenn man das gleiche Quantum der Mischung einfach in einem Faß der Luft aussetzen würde. Da man die Mischung aus Sprit zur Essigbildung nur schwach verwenden kann, so pflegt das durch einmaliges Durchlaufen gewonnene Produkt noch nicht von der gewünschten Essigsäurestärke zu sein; um diese zu erreichen, läßt man es unter Zusatz einer neuen Menge des Spritgemisches durch einen zweiten, zuweilen sogar durch einen dritten Essigständer laufen. Der so gewonnene Essig wird gewöhnlich mit Essigsprit bezeichnet, er enthält 8—14% Essigsäure und wird zur Herstellung des gewöhnlichen Speiseessigs auf 3,5—5% Essigsäuregehalt verdünnt, zuweilen auch mit Zuckercouleur gefärbt, um ihm das Aussehen von Bieressig zu verleihen. Zum Rotfärben des in manchen Gegenden beliebten roten Tafelessigs darf kein Anilin verwendet werden, auch Koschenille eignet sich nicht dafür, sondern am besten der Saft von Heidel- und Fliederbeeren. Zeigen sich im Essig Essigälchen, kleine Fadenwürmer (Leptodera oxyphila oder Anguilla aceti) in größerer Anzahl, so ist solcher Essig für Speisezwecke nicht mehr zu verwenden.

Estragonessig, Vinaigre de l'Estragon, kann man sehr vorteilhaft selbst darstellen durch Zumischung von 4—5 Tropfen von bestem Oleum Dracunculi zu 1 Liter starkem Essig. Färbung nach Ortsgebrauch.

Zur Prüfung des Essigs auf seine Stärke benutzt man sein Sättigungsvermögen alkalischer Flüssigkeiten und bestimmt dies nach volumetrischer Methode. Auf Metalle prüft man mit Schwefelwasserstoffwasser. Essig darf dadurch nicht verändert werden.

Die sog. Essigessenzen des Handels sind sehr reine Essigsäuren von etwa 80%, die aus Holzessigsäure bezw. holzessigsauren Salzen gewonnen und mitunter mit etwas Essigäther aromatisiert werden. Sie liefern, mit dem nötigen Wasser gemengt, sehr reine, wohlschmeckende, absolut haltbare Essige.

Nach der Kaiserlichen Verordnung vom 14. Juli 1908 darf Essigsäure (Essigessenz), die in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile reine Säure enthält, in Mengen unter 2 Liter nur in Flaschen von ganz bestimmter Art und Bezeichnung feilgehalten oder verkauft werden (vergl. Gesetzkunde).

Acetum pyrolignósum. Holzessig. Holzsäure.

Acide pyroligneux. Vinaigre de bois. Pyroligneous Acid. Vinegar from Wood.

Ebenso wie aus dem Alkohol durch den oxydierenden Einfluß des Sauerstoffs der Luft Essigsäure entsteht, bildet sie sich auch bei der Verkohlung organischer Substanzen, namentlich des Holzes bei Abschluß der Luft. Hier ist es die Zellulose (Faserstoff), aus der sie entsteht, allerdings neben zahlreichen anderen Produkten der trockenen

Destillation. Große Quantitäten von Essigsäure werden auf diese Weise gewonnen. Bei der früher gebräuchlichen Methode zur Bereitung der Holzkohle in Meilern, gingen diese Nebenprodukte fast gänzlich verloren; man hat daher in vielen Gegenden angefangen, die Verkohlung des Holzes in eisernen Retorten vorzunehmen, wobei man dreierlei Destillationsprodukte gewinnt: 1. gasförmige, die man als Leuchtgas oder zu Heizzwecken verwendet; 2. Holzteer (s. d.); 3. eine saure, bräunliche Flüssigkeit (Fig. 393).

Diese saure Flüssigkeit enthält neben Azeton, Furfurol und empyreumatischen Stoffen als Hauptbestandteile Methylalkohol und Essigsäure (Holzessig). Man unterwirft sie der fraktionierten Destillation. Das zuerst übergehende Produkt wird auf Methylalkohol verarbeitet. Die zurückbleibenden neun Zehntel stellen den rohen Holzessig dar.

Acetum pyrolignosum crudum, roher Holzessig. Er ist eine braune Flüssigkeit von strengem, brenzlich-saurem, teerartigem Geruch und Geschmack und enthält neben 6 bis 9% Essigsäure (Birken- und Buchenholz liefern die meiste Essigsäure) Holzgeist (s. d.), Kreosot, Brandöle, Brandharze usw. Bei der Aufbewahrung scheidet er teerartige Stoffe ab.

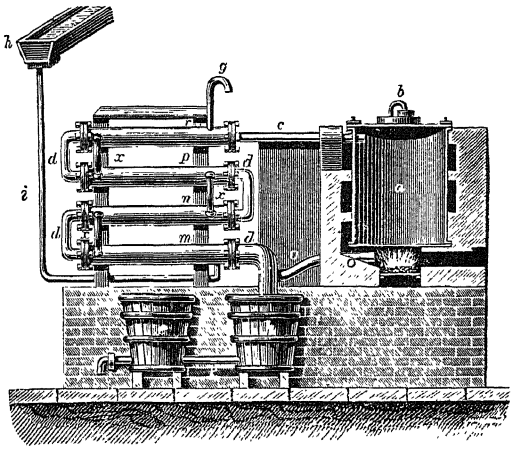


Fig. 393. Apparat zur Gewinnung von Holzessig. a Retorte, die durch den Deckel b gefüllt wird. c u. d Röhren für die Destillationsprodukte. i Kühlwasser, um das Röhrensystem zu kühlen. h u. e Sammelbehälter für die verdichteten Destillationsprodukte. o Ableitungsrohr für die brennbaren Gase, die in die Feuerstelle geleitet werden.

Anwendung. Medizinisch wird der rohe Holzessig als fäulniswidriges Mittel bei eiternden Wunden benutzt; in der Veterinärpraxis als Waschmittel gegen Ungeziefer und Hautausschläge; technisch zum Bestreichen von Fleischwaren (sog. Schnell- oder Kalträucherung) und ferner in großen Massen zur Darstellung essigsaurer Salze, aus denen wieder Essigsäure gewonnen wird.

Prüfung. Einen Mindestgehalt von 6% Essigsäure stellt man fest durch Zusammenmischen von 10 ccm Holzessig und 10 ccm Normalkalilauge, die Flüssigkeit darf nicht alkalisch reagieren.

Acetum pyrolignosum rectificatum, rektifizierter Holzessig. Destilliert man rohen Holzessig aus einer Retorte zu $^4/_5$ seines Gewichts ab, so erhält man eine anfangs fast farblose oder schwach gelbliche, später wieder dunkler werdende Flüssigkeit von etwas weniger unangenehmem, brenzlichem Geruch. Der so gereinigte Holzessig enthält ziemlich alle Bestandteile des rohen, mit Ausnahme der Brandharze. Er muß einen Mindestgehalt von 5% Essigsäure haben. Es müssen

deshalb zum Neutralisieren von 10 ccm gereinigtem Holzessig nicht weniger als 8,4 ccm und nicht mehr als 9 ccm Normal-Kalilauge erforderlich sein.

Anwendung. Medizinisch als antiseptisches Mittel zu Einspritzungen, Gurgelwässern, Waschungen und in Dosen von 0,5—2,0 auch innerlich.

**† Acidum trichloracéticum. Trichloressigsäure.

$CCl_3 \cdot COOH$.

Die Trichloressigsäure entsteht unter anderm durch die Oxydation von Chloralhydrat durch Salpetersäure. Durch Alkalien zerfällt sie in Chloroform und Kohlendioxyd, eine Umwandlung, die auch in der Blutbahn vor sich gehen soll. Farblose, leichtzerfließliche, rhomboëdrische Kristalle von schwach stechendem Geruch und stark saurer Reaktion, in Wasser, in Weingeist und in Äther löslich, bei etwa 55° schmelzend, bei etwa 195° siedend und ohne Rückstand sich verflüchtigend. Sie dient hauptsächlich als Ätzmittel.

Identitätsnachweis. Erhitzt man 1 g Trichloressigsäure in 3 ccm Kalilauge bis zum Sieden, so tritt Geruch nach Chloroform auf, indem sich die Trichloressigsäure in Chloroform und Kohlendioxyd spaltet.

$$CCl_3COOH = CHCl_3 + CO_2$$

Trichloressigsäure = Chloroform + Kohlendioxyd.

** Ácidum valeriánicum. Baldriansäure.

Acide valérianique. Valerianic Acid.

$C_4H_9 \cdot COOH + H_2O$.

Sie ist eine farblose Flüssigkeit von eigentümlichem, baldrianähnlichem Geruch und brennendscharfem, saurem Geschmack; spez. Gew. 0,950—0,955. Bei — 15° erstarrt sie, ihr Siedepunkt liegt bei 175°, in 28—30 T. Wasser ist sie löslich. Dargestellt wird sie entweder aus der Baldrianwurzel, in der sie neben Baldrianöl enthalten ist, oder künstlich durch Oxydation des Amylalkohols (Fuselöls) mittels Kaliumdichromat und Schwefelsäure. Medizinisch findet sie für sich keine Verwendung, sondern nur zur Herstellung baldriansaurer Salze; technisch ist sie wichtig für die Herstellung der sog. Fruchtäther, bei denen sie als baldriansaurer Äthyl- oder Amyläther Verwendung findet.

Ácidum stearinicum. Stearinsäure. Stearin.

$C_{18}H_{36}O_2$ oder $C_{17}H_{35}COOH$.

Die Stearinsäure des Handels ist nicht rein, sondern stets gemengt mit Palmitinsäure; infolgedessen schwankt der Schmelzpunkt oft sehr bedeutend, da die Palmitinsäure bei tieferer Temperatur als die Stearinsäure schmilzt. Um aus der Stearinsäure des Handels reine Stearinsäure zu erhalten, muß man das Gemisch im luftverdünnten Raume wiederholt der fraktionierten Destillation unterwerfen. Die Stearin-

säure des Handels bildet weiße, mehr oder minder geruchlose, fettglänzende Tafeln, auf dem Bruch mit deutlich kristallinischem Gefüge. Sie ist klar löslich in 50 T. Alkohol, ebenfalls in Äther und in Chloroform; vollständig unlöslich in Wasser. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 50°—65°.

Die Darstellung der Stearinsäure geschieht in großen Fabriken nach sehr verschiedenen Methoden. Die älteste ist die, daß man zuerst mittels frischer Kalkmilch aus dem Fett eine in Wasser unlösliche Kalkseife herstellt und diese mittels einer nicht starken Schwefelsäure oder Salzsäure in der Wärme zersetzt. Die sich abscheidenden Fettsäuren schwimmen obenauf, werden abgeschöpft, mit Wasser nochmals umgeschmolzen und schließlich durch sehr starken hydraulischen Druck von der flüssigen Ölsäure (s. d.) befreit. Diese Methode wird namentlich dort angewandt, wo man Talg verarbeitet; wird Palmöl benutzt, so befreit man dieses zuvor durch Pressen von seinem flüssigen Fett, das ein ausgezeichnetes Material für weiche Seifen gibt. Die bei der Kalkseifenbildung abfallende Unterlauge enthält das sämtliche Glyzerin des Fetts und wird auf dieses weiter verarbeitet. Die zweite Hauptmethode beruht darauf, daß die Fette, ebenso wie durch Alkalien, durch Säuren sich zersetzen lassen. Diese Methode eignet sich namentlich für die Verarbeitung sehr schlechter Fette; es können hierbei die fetthaltigen Abfallprodukte aller möglichen technischen Operationen benutzt werden. Die Fette werden zuerst mit starker Schwefelsäure (4 bis 12%) erhitzt; hierdurch werden sie zersetzt und die frei gewordenen Fettsäuren verbinden sich mit der Schwefelsäure zu sog. Sulfofettsäuren. Diese zerfallen, wenn sie mit Wasser von 100° längere Zeit erwärmt werden, in ihre Bestandteile. Die Fettsäuren werden getrennt, mittels überhitzter Wasserdämpfe bei 250°—350° überdestilliert und schließlich, wie bei der ersten Methode, durch Pressen von der Ölsäure befreit. Außerdem wird noch eine dritte Methode benutzt, indem man die Fette durch bloßes Kochen mit Wasser in geschlossenen Kesseln und unter sehr hohem Dampfdruck zerlegt oder Zersetzung und Destillation durch überhitzte Wasserdämpfe gleichzeitig ausführt.

Anwendung. Die Stearinsäure bildet außer ihrer Hauptverwendung zur Kerzenfabrikation einen Hauptzusatz zu den verschiedenen Glanzstärken. Auch zu Bohnerwachs. Ferner dient sie hier und da bei billigen Pomaden, die schnell verbraucht werden, als Ersatz des weißen Wachses und in gepulvertem Zustand als ein vorzügliches, nichtstäubendes Pulver für Tanzsäle, an Stelle des Talkum oder mit Talkum zu gleichen Teilen gemischt. Man kann sich das Pulver, bei dem es auf Feinheit ankommt, leicht und billig selbst durch kreisrunde Reiben, sog. Seifenreiben herstellen. Diese Reiben sind trommelförmig, ruhen in einer Achse mit Kurbel und liefern mit Leichtigkeit ein feines Pulver.

Prüfung. Um Stearinsäure auf Beimischung von Talg zu prüfen, löst man die Stearinsäure in heißem Alkohol auf, neutralisiert die Lösung mit Natriumkarbonat und verdampft die Flüssigkeit bis zum Trocknen. Den Rückstand zieht man mit Chloroform aus und ver-

dunstet den Auszug. Es darf jetzt nur ein ganz geringer Rückstand verbleiben.

**Ácidum lácticum. Milchsäure. Äthylidenmilchsäure.

Acide lactique. Lactic Acid.

$C_3H_6O_3$ oder $C_2H_4OH \cdot COOH$.

Die offizinelle Säure soll eine farblose, höchstens schwach gelbliche, sirupdicke, geruchlose, hygroskopische Flüssigkeit von rein-saurem Geschmack und einem spez. Gewicht von 1,210—1,220 darstellen. Mit Wasser, Alkohol und Äther ist sie in jedem Verhältnis mischbar; erhitzt, verkohlt sie und verbrennt ohne Rückstand mit leuchtender Flamme. Mit Kaliumpermanganatlösung erwärmt, entwickelt sich Geruch von Azetaldehyd.

Milchsäure entsteht als Umsetzungsprodukt (Gärungsprodukt) von Kohlehydraten; sie bildet die Säure des Sauerkohls und der Salzgurken, findet sich im Magensaft usw. Dargestellt wird sie, indem man Milch- oder Rohr- oder Stärkezucker bei Gegenwart von Zinkoxyd, von Kalk oder Baryt mittels saurer Molken, am besten unter Zusatz von ein wenig altem, faulem Käse gären läßt und zwar bei einer 35° nicht übersteigenden, gleichmäßigen Temperatur. Die hierbei sich bildenden milchsauren Salze werden durch Umkristallisieren gereinigt, dann in Lösung gebracht und, wenn Baryt oder Kalk angewandt wurde, durch Schwefelsäure, bei Zinkoxyd durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Die dadurch entstehende dünne Milchsäure wird durch vorsichtiges Eindampfen auf die gewünschte Konzentration gebracht.

Die offizinelle Säure ist übrigens kein eines Milchsäurehydrat, sondern enthält in 100 Teilen annähernd 75 Teile reine Säure.

Verwendung findet sie zur Darstellung der milchsauren Salze. Medizinisch gegen Durchfall der Kinder und bei Diphtheritis. Auch wird eine 50prozentige, nicht völlig chemisch reine Milchsäure in großen Mengen als Beize in der Färberei verwendet, und zwar an Stelle des Weinsteins. Sie dient als Ätzmittel, zur Entfernung von Warzen und Hühneraugen und in Form eines Zahnpulvers zur Entfernung von Zahnstein. Außerdem als Lötwasser und in der Galvanoplastik.

Ácidum oleínicum oder elainicum oder oleáceum.

Ölsäure. Olein. Stearinöl. Elainsäure. Oleinsäure.

Acide oléïnique. Oleïc Acid.

$C_{18}H_{34}O_2$ oder $C_{17}H_{33}COOH$.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Ware ist eine rohe Ölsäure, die neben der Oleinsäure noch verschiedene Mengen von Stearinsäure enthält. Sie ist ein Nebenprodukt bei der Stearinsäurebereitung (s. d.) und stellt gewöhnlich eine gelbbraune, unangenehm ranzig riechende, ölige Flüssigkeit von schwach saurer Reaktion dar. Chemisch reine Oleinsäure erstarrt erst bei $+4^0$, während die käufliche schon bei $+15^0$ bis 16^0 weißliche Kristalle absetzt un bei $+8^0$ bis

10° gewöhnlich schon völlig erstarrt. Man tut daher gut, die Vorratsgefäße nicht im Keller, sondern an einem möglichst warmen Ort aufzubewahren, und wenn teilweise Erstarrung eingetreten ist, die beiden Schichten durch Rühren und Schütteln wieder miteinander zu vereinigen. Hält man die Ölsäure nur für Putzzwecke vorrätig, kann man vorteilhaft, um das Erstarren zu vermeiden, etwas vergällten Spiritus hinzusetzen.

Anwendung. Technisch vielfach zum Putzen von Kupfer, Messing und anderen Metallen, weil sie die Oxyde der Metalle leicht auflöst und zu gleicher Zeit einen schützenden Ölüberzug bildet. Für diese Zwecke wird sie vom Publikum meist unter dem Namen Stearinöl gefordert. Außerdem bildet sie mit Ammoniakflüssigkeit verseift einen Hauptbestandteil der flüssigen Metallputzmittel (Geolin, Sidol, Bassolin usw.). Die Ölsäure dient ferner zur Bereitung von Heftpflaster und zur Seifenfabrikation.

Zur Beurteilung und Prüfung der rohen Ölsäure oder des Oleins, wie es im Handel vorkommt, ist, nach Hager, vor allem eine richtige Probeentnahme nötig. Bei niederer Temperatur wird nämlich ein Teil der Fettsäuren fest, und die überstehende Flüssigkeit enthält, wenn das Olein mit Mineralöl versetzt ist, von dem Mineralöl bedeutend mehr als die Durchschnittsprobe. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts gibt Anhaltspunkte zur Erkennung etwaiger Verfälschungen. Dieses ist für das Handels-Olein 0,912—0,916 bei 15° C. Ein niedrigeres spez. Gew. deutet auf eine Beimischung von Mineralölen, ein höheres auf eine solche von Harzölen. Gutes Olein löst sich in 85 prozentigem Weingeist in jedem Verhältnis; dagegen sind Mineralöle, Harzöle, Pflanzenöle oder Fette darin unlöslich. Mischt man Olein mit Petroleumbenzin, so muß eine klare Flüssigkeit entstehen; andernfalls liegen Verseifungen vor, oder die Probe enthält Wasser oder Weingeist. Reines Handelsolein gibt, mit dem anderthalb- bis zweifachen Volum Salmiakgeist vermischt, eine starre, gelatinöse Masse, diese bildet sich aber nicht, sobald Mineral- oder Harzöle gleichzeitig vorhanden sind.

†Ácidum oxálicum cristallisátum. Oxalsäure. Kleesäure. Zuckersäure. Acide oxalique. Oxalic Acid.

$C_2H_2O_4 + 2\,H_2O$ oder $(COOH)_2 + 2\,H_2O$.

Weiße, kleine, nadelförmig prismatische Kristalle, die an der Luft etwas verwittern. Sie sind geruchlos, von rein-saurem Geschmack, leicht in heißem, schwieriger in kaltem Wasser löslich. Auf dem Platinblech erhitzt, schmelzen sie anfangs und verbrennen zuletzt, wenn rein, ohne jeden Rückstand, indem sie in Wasser, Kohlendioxyd und Kohlenoxydgas zerfallen. Die gewöhnliche Handelsware ist jedoch nicht rein, sondern enthält oft 8—10% fremder Beimengungen, namentlich Kaliumoxyd und Natriumoxyd.

Oxalsäure findet sich vielfach im Pflanzenreich vor, z. B. im Sauerampfer, Rhabarber und vor allem im Saft des Sauerklees, Oxalis acetosella, aus dem die Säure früher dargestellt wurde, daher der Name

Oxal- oder Kleesäure. Heute wird sie stets auf künstlichem Wege erzeugt und zwar sind es namentlich zwei Methoden, nach denen sie hergestellt wird. Nach der einen wird Zucker, meist Melasse (wovon der Name Zuckersäure), oder auch Stärkemehl oder Sägespäne (Zellulose) so lange mit Salpetersäure gekocht, bis die organischen Körper gänzlich in Oxalsäure übergeführt sind; zu der sauren Flüssigkeit wird Kalkmilch gesetzt, der entstandene unlösliche oxalsaure Kalk ausgewaschen und durch Schwefelsäure zersetzt. Es entstehen schwefelsaurer Kalk und freie Oxalsäure, die dann durch Kristallisation gewonnen wird. Diese Methode hat den großen Übelstand, durch die Salpetersäure und die Dämpfe der salpetrigen Säure die Arbeiter und die Nachbarschaft der Fabrik zu belästigen. Man benutzt deshalb jetzt fast immer eine andere Methode. Ein Gemisch von Ätznatron- und Ätzkalilauge wird mit einem bestimmten Quantum Sägespäne von Tannen- oder Kiefernholz bis zur Trockne eingedampft und die erhaltene feste Masse auf eisernen Platten erhitzt. Auch hierbei wird die Zellulose des Holzes zersetzt und in Oxalsäure übergeführt, die sich mit dem Natrium verbindet, während das Ätzkali in der Hauptsache zu Pottasche wird. Das entstandene oxalsaure Salz wird zuerst in oxalsauren Kalk umgewandelt und dann, wie oben angegeben, zersetzt.

Anwendung. Medizinisch so gut wie gar nicht; dagegen ist die Oxalsäure im chemischen Laboratorium ein viel gebrauchtes Reagens auf Kalk; technisch findet sie ziemlich bedeutende Verwendung in der Zeugdruckerei, zur Herstellung heller Muster auf dunklerem Grunde, ferner zur Herstellung des Kleesalzes, zur Entfernung von Rostflecken und Tintenflecken, zum Entfärben von Schellacklösungen; endlich ist sie in wässeriger Lösung ein viel benutztes Mittel zum Putzen metallener Gegenstände; hierbei ist aber, da die Säure giftig ist, Vorsicht anzuwenden, umsomehr, als sie im kristallisierten Zustand viel Ähnlichkeit mit dem unschädlichen Bittersalz hat. Oxalsäure darf im gewöhnlichen Verkehr nur gegen Giftschein abgegeben werden. Gegengifte sind Kreide und Kalkwasser. Unter der Bezeichnung Zuckersäureersatz oder Putzsäure ist meist eine unreine Weinsäure im Handel.

Man erkennt die Oxalsäure auf folgende Weise: Versetzt man die neutrale, ammoniakalische oder mit Essigsäure angesäuerte Lösung mit der Lösung eines Kalksalzes, so entsteht ein weißer Niederschlag von oxalsaurem Kalzium, der in Wasser, Salmiakgeist und Essigsäure unlöslich ist, dagegen löslich in verdünnter Salzsäure.

**Ácidum succínicum. Bernsteinsäure. Aethylenbernsteinsäure.

Acide succinique. Succinic Acid.

$C_4H_6O_4$ oder $(CH_2 \cdot COOH)_2$.

Sie kommt in zwei Formen in den Handel; als Acidum succinicum depuratum und chemisch rein. Letztere wird hergestellt durch Umwandlung von äpfelsaurem Kalk, den man aus Vogelbeersaft gewonnen hat, mittels Gärung, durch Zusatz von etwas faulem Käse, in bernsteinsauren Kalk. Der bernsteinsaure Kalk wird dann durch Schwefelsäure

zersetzt, die freigewordene Bernsteinsäure durch Kristallisation gewonnen und durch Umkristallisation gereinigt. In diesem Falle bildet sie kleine, prismatische, farb- und geruchlose Kristalle, die bei 180° schmelzen, bei 235° sieden und sich unter Bildung eines zum Husten reizenden Dampfes vollständig verflüchtigen. Löslich ist sie in 20 T. kaltem oder in 2 T. kochendem Wasser, in 10 T. kaltem oder in 1,5 T. kochendem Alkohol, wenig in absolutem Äther, gar nicht in Benzin und Terpentinöl. Sie dient zu chemischen Zwecken. Acidum succinicum depuratum bildet gewöhnlich Kristallkrusten von gelblicher Farbe und schwachem Geruch nach Bernsteinöl. Sie wird als Nebenprodukt bei der Bereitung des Bernsteinkolophoniums (s. Bernsteinlack) gewonnen und durch Umkristallisation gereinigt. Verwendung findet sie hier und da noch medizinisch, namentlich in der Form von Liquor Ammonii succinici als krampfstillendes Mittel, ferner in der Photographie.

Ácidum tartáricum. **Weinsteinsäure. Weinsäure. Dioxybernsteinsäure. Acide tartarique. Tartaric Acid.**

$C_4H_6O_6$ oder $C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$.

Große, farblose, sehr harte, prismatische Kristalle oder Kristallkrusten, die vollständig geruchlos, von rein-saurem Geschmack, luftbeständig und in 1 T. Wasser, in 4 T. Weingeist und in 50 T. Äther völlig löslich sind (Fig. 394).

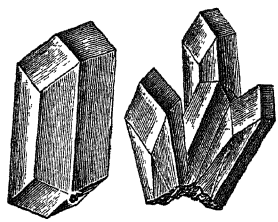


Fig. 394. Weinsäure-Kristalle.

Erhitzt, schmelzen sie bei 135° zu einer klaren Flüssigkeit, später verkohlen und verbrennen sie unter Entwicklung von Karamelgeruch.

Sie ist eine zweibasische Säure, die Salze mit 1 oder 2 Mol. Basis liefert, und kommt in einer Menge von Früchten z. B. den Weinbeeren und den Tamarinden vor; technisch wird sie aber stets aus dem Weinstein, dem Ablagerungsprodukt des Traubensafts bereitet. Man wandelt den Weinstein, Kaliumbitartrat, zuerst in unlöslichen weinsauren Kalk um, indem man den Weinstein in siedendem Wasser löst und der Lösung Kalziumkarbonat und Chlorkalzium zusetzt, und zersetzt diesen mit einer berechneten Menge Schwefelsäure

I. $2\,C_4KH_5O_6 + CaCO_3 = C_4K_2H_4O_6 + C_4CaH_4O_6 + CO_2 + H_2O$
Kaliumbitartrat + Kalziumkarbonat = Kaliumtartrat + Kalziumtartrat + Kohlendioxyd + Wasser

II. $C_4K_2H_4O_6 + CaCl_2 = C_4CaH_4O_6 + 2\,KCl$
Kaliumtartrat + Chlorkalzium = Kalziumtartrat + Chlorkalium

III. $C_4CaH_4O_6 + H_2SO_4 = C_4H_6O_6 + CaSO_4$
Kalziumtartrat + Schwefelsäure = Weinsäure + Kalziumsulfat.

Die entstandene Weinsäurelösung wird in Bleipfannen eingedampft, zur Kristallisation gebracht und — wenn für medizinische oder Genußzwecke — noch einmal in Porzellangefäßen umkristallisiert.

Anwendung. Medizinisch als kühlendes Mittel, namentlich zur Bereitung des Brausepulvers; technisch vielfach statt der Zitronensäure, die sich aber weit besser zur Bereitung von Limonaden, Punschextrakten usw. eignet; ferner auch in der Färberei und Zeugdruckerei und als Reagens auf Kaliumsalze.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung 1 + 2 gibt mit Kaliumazetatlösung einen kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat, mit überschüssigem Kalkwasser einen flockigen, hinterher kristallinischen Niederschlag von Kalziumtartrat, der in Ammoniumchloridlösung und Natronlauge löslich ist. Aus der Lösung in Natronlauge scheidet sich beim Kochen das Kalziumtartrat gallertartig ab, beim Erkalten jedoch löst es sich wieder auf; auf dem Platinblech erhitzt, entwickelt Weinsäure Karamelgeruch.

Prüfung. Auf freie Schwefelsäure, die sich häufig bei nicht umkristallisierter Säure findet, durch Zusatz von Chlorbaryum zur schwachen wässerigen Lösung, es darf keine Veränderung der Lösung eintreten; ferner auf Blei (aus den Bleipfannen) durch Schwefelwasserstoff. Man löst 5 g Weinsäure in 10 ccm Wasser und vermischt die Lösung mit Ammoniakflüssigkeit bis zur schwach saueren Reaktion, auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser darf keine Veränderung eintreten.

Weinsäure, die freie Schwefelsäure enthält, wird an der Luft etwas feucht.

Die Pulverung der Weinsäure darf nur in steinernen Mörsern vorgenommen werden.

Acidum cítricum. Zitronensäure. Acide citrique. Citric Acid.

$C_6H_8O_7 + H_2O$ oder $C_3H_4OH \cdot (COOH)_3 + H_2O$.

Eine dreibasische Säure. Kurzgedrungene, luftbeständige rhombische Kristalle mit abgekürzter Spitze; farb- und geruchlos, von stark aber angenehm saurem Geschmack; löslich in 0,6 T. Wasser von 15° und 1,5 T. Sprit von 90%. Bei 165° schmelzen die Kristalle im eigenen Kristallwasser, bei 175° tritt Zersetzung ein. Wird die Erhitzung bis zur Verkohlung fortgesetzt, so zeigt sich hierbei kein Karamelgeruch, was bei der Weinsäure der Fall ist, sondern es treten stechend riechende Dämpfe auf (Fig. 395).

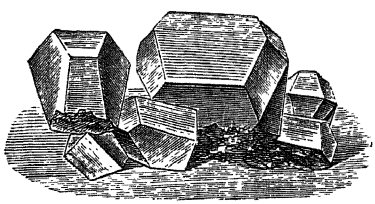


Fig. 395.
Zitronensäure-Kristalle.

Die Zitronensäure kommt in einer großen Menge von Früchten vor, wird jedoch nur aus dem Saft der Zitronen bereitet, und zwar hauptsächlich in England, neuerdings aber auch in Deutschland. Früher wurde von Italien meist der gepreßte Saft nach England versandt, jetzt aber, da dieser dem Verderben leicht ausgesetzt ist, der zitronensaure Kalk. Man erhitzt den Zitronensaft und versetzt ihn so lange mit Kreide, als ein Aufbrausen stattfindet; der entstehende zitronensaure

Kalk ist selbst in heißem Wasser so gut wie unlöslich. Er wird von der Flüssigkeit abgepreßt und getrocknet, um ihn zu versenden, und später durch eine berechnete Menge Schwefelsäure zersetzt. Der entstandene schwefelsaure Kalk wird dann von der gelösten Zitronensäure getrennt und die Lösung in Bleipfannen bis zur Kristallisation abgedampft. Die zuerst erhaltenen Kristalle sind gelblich und werden durch nochmaliges Lösen, Filtrieren durch Tierkohle und erneute Kristallisation gereinigt. Fast alle auf diese Weise dargestellte Zitronensäure enthält kleine Mengen anhängender, freier Schwefelsäure und schwefelsauren Kalk, da dieser nicht ganz unlöslich ist. Um diesen Übelstand zu vermeiden, hat man angefangen, die Zitronensäure statt an Kalk, an Baryt oder Strontian zu binden und die Umsetzung durch Schwefelsäure in der Weise vorzunehmen, daß man einige Prozent des Salzes unzersetzt läßt.

Anwendung. Medizinisch wird sie als Mittel gegen den Skorbut empfohlen, sonst meist in Form von zitronensauren Salzen verwendet; ferner zur Darstellung kühlender Getränke und Limonaden, als Ersatz des frischen Zitronensafts (4 Gramm entsprechen einer Zitrone); auch in der Zeugdruckerei.

Prüfung. 1. Auf Blei. Schwefelwasserstoff darf in verdünnter wässeriger Lösung keine Schwärzung hervorrufen. 2. Auf freie Schwefelsäure. Eine wässerige Lösung von 1 + 9 darf, mit einigen Tropfen Chlorbaryum versetzt, keinen in Salpetersäure unlöslichen, weißen Niederschlag geben.

Identitätsnachweis und zugleich Prüfung auf beigemengte Weinsteinsäure. Die wässerige, mit Kalkwasser versetzte Lösung muß klar bleiben; beim Kochen scheidet sich ein Niederschlag aus, der beim Erkalten in gutgeschlossenen Gefäßen innerhalb drei Stunden wieder verschwindet; anwesende Weinsteinsäure gibt einen bleibenden, kristallinischen Niederschlag.

**† Acidum agaricínicum. Agaricínum. Agarizin.

$C_{12}H_{36}(OH) \cdot (COOH)_3$.

Das Agarizin ist eine schwache Säure und wird aus dem Lärchenschwamm (Agaricus albus) dargestellt, indem man ihn zuerst mit Alkohol völlig extrahiert. In der so erhaltenen Lösung finden sich die verschiedenen Harze des Lärchenschwamms aufgelöst. Bei der Konzentration des Auszugs scheiden sich weiße Harze aus, die rohes Agarizin darstellen. Dieses wird durch Behandeln mit 60%igem warmem Weingeist gereinigt. Es bildet nach dem Trocknen ein weißes, fast geruch- und geschmackloses Pulver. Schmilzt bei 140°, später stößt es weiße Dämpfe aus und verbrennt zuletzt, unter Entwicklung von Karamelgeruch, ohne Rückstand. In kaltem Wasser wenig löslich, in heißem quillt es zuerst und löst sich dann zu einer stark schäumenden Flüssigkeit auf, die blaues Lackmuspapier schwach rötet und beim Erkalten sich stark trübt; ferner ist es löslich in 130 T. kaltem und in 10 T.

heißem Weingeist, leichter in heißer Essigsäure, wenig in Äther und Chloroform.

Sehr giftig, aber nicht purgierend.

Anwendung. Gegen Nachtschweiß bei Schwindsüchtigen usw.

Ester.

Aether nitrósus. Salpetrigsaures Äthyloxyd.

$C_2H_5NO_2$.

Diese Verbindung bildet in reinem Zustand keine Handelsware, sondern nur in Mischung mit Weingeist als

Spíritus aétheris nitrósi oder **Spir. nítrico-aethéreus** oder **Spir. nitri dulcis.** Salpeter-Ätherweingeist. Versüßter Salpetergeist. Spirit of Nitrous Ether.

Klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit von angenehmem, ätherischem, obstartigem Geruch und anfangs süßlichem, hinterher scharfem Geschmack. Neutral, völlig flüchtig, mit Wasser klar mischbar. Spez. Gew. 0,840—0,850.

Er wird bereitet, indem man ein Gemisch von 5 Teilen Weingeist und 3 Teilen Salpetersäure zwei Tage stehen läßt, dann vorsichtig aus dem Wasserbad destilliert und das Destillat in einer Vorlage auffängt, worin sich 5 Teile Weingeist befinden. Man destilliert, bis in der Retorte gelbe Dämpfe auftreten. Das erste Produkt wird mit Magnesia geschüttelt, dann dekantiert und so lange rektifiziert, bis sich in der Vorlage, die 2 Teile Weingeist enthält, 8 Teile befinden. Das Präparat enthält neben Äthylnitrat auch Äthylazetat und Aldehyd, entstanden durch die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alkohol.

Anwendung. Nur selten medizinisch als belebendes Mittel, hier und da auch als Geschmackskorrigens, namentlich für Balsamum Copaivae; ferner als Zusatz zu Fruchtäthern und Spirituosen.

Der Salpeteräther wird der besseren Haltbarkeit wegen über einigen Kristallen von Kaliumtartrat, vor Luft und Licht geschützt, aufbewahrt, da er sich andernfalls, unter Bildung von allerlei Umsetzungsprodukten, wie Salpetersäure, Essigsäure, Aldehyd usw. zersetzt.

****† Amylium nitrósum. Amylum nitrosum.** Amylnitrit. Salpetersäure-Amyläther. Éther amylnitreux. Amyl Nitris.

$C_5H_{11}NO_2$.

Wird bereitet, indem man in erwärmten Amylalkohol Salpetrigsäureanhydrid einleitet. Die Reaktion ist so stark, daß auch ohne Anwendung von Feuer das Gemisch ins Sieden kommt und Amylnitrit überdestilliert. Das übergegangene Destillat wird zuerst mit Natriumbikarbonat neutralisiert, dann mit dem gleichen Volum Wasser durchgeschüttelt und das hierbei sich abscheidende Amylnitrit durch Rektifikation auf die gewünschte Stärke gebracht.

$2\,C_5H_{11}OH + N_2O_3 = 2\,C_5H_{11}NO_2 + H_2O$

Amylalkohol + Salpetrigsäureanhydrid = Amylnitrit + Wasser.

Klare, gelbliche, flüchtige Flüssigkeit von angenehmem, fruchtartigem Geruch und brennendem, gewürzhaftem Geschmack. In Wasser fast unlöslich, in allen Verhältnissen mischbar mit Weingeist und Äther. Siedepunkt 95°—97°; angezündet mit gelber, leuchtender, rußender Flamme verbrennend. Spez. Gew. 0,875—0,885. Der Dampf verursacht Kopfweh. Wenige Tropfen eingeatmet werden aber gegen halbseitigen Kopfschmerz angewandt.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt, über etwas gebrannter Magnesia.

Aether acéticus. Essigäther. Essignaphtha. Essigsaurer Äthyläther. Äthylazetat. Éther acétique. Acetic Ether.

$C_2H_3(C_2H_5)O_2$ oder $CH_3COOC_2H_5$.

Klare, farblose, flüchtige Flüssigkeit von eigentümlichem, erfrischendem, an Essigsäure erinnerndem Geruch; spez. Gew. 0,902—0,906; Siedepunkt 74°—77°. 17 T. Wasser lösen 1 T. Essigäther, 28 T. Essigäther wiederum 1. T. Wasser. Mit Alkohol ist er in jedem Verhältnis mischbar.

Der Essigäther (essigsaures Äthyloxyd) wird durch Destillation eines Gemenges von Alkohol, Schwefelsäure und essigsaurem Natrium mit nachfolgender Rektifikation (wenn nötig über Chlorkalzium) gewonnen.

I. $C_2H_5OH + H_2SO_4 = C_2H_5HSO_4 + H_2O$

Äthylalkohol + Schwefelsäure = Äthylschwefelsäure + Wasser

II. $CH_3COONa + C_2H_5HSO_4 = CH_3COOC_2H_5 + NaHSO_4$

Essigsaures Natrium + Äthylschwefelsäure = essigsaurer Äthyläther + saures Natriumsulfat.

Anwendung. Medizinisch in ähnlicher Weise wie der gewöhnliche Äther, sonst vielfach als Zusatz zu Fruchtäthern, Kognakverschnittessenz usw.

Prüfung. Auf Säuregehalt und Stärke, wie bei dem gewöhnlichen Äther.

Der Essigäther ist zwar nicht ganz so feuergefährlich wie der gewöhnliche Äther (Äthyläther), muß aber doch mit Vorsicht behandelt werden, da die Dämpfe mit Luft gemischt explosiv sind. Er wird leicht sauer und spaltet sich dabei in Essigsäure und Äthylalkohol, namentlich wenn er dem Licht ausgesetzt ist. Man kann diese Säuerung durch Schütteln mit etwas trockenem Natriumkarbonat und nachheriges Filtrieren entfernen.

Aether butyricus. Äthylbutyrat. Buttersäureäthyläther. Ananasäther.

$C_2H_5(C_4H_7O_2)$.

Farblose, neutrale, in Wasser wenig lösliche, in Alkohol leicht lösliche Flüssigkeit, verdünnt von ananasartigem Geruch und Geschmack. Siedepunkt 120°. Spez. Gew. 0,894. Wird bereitet, indem man 8 Teile Buttersäure in 5 Teilen Äthylalkohol auflöst und diesem

Gemisch 10 Teile konzentrierte Schwefelsäure zufügt. Darauf erhitzt man auf 80°, stellt 24 Stunden beiseite und gießt die Flüssigkeit in kaltes Wasser, wobei sich das Äthylbutyrat abscheidet. Schließlich wird über Chlorkalzium rektifiziert.

Anwendung. Zur Herstellung von Fruchtessenzen, Fruchtäthern und Spirituosen.

Muß vorsichtig aufbewahrt werden, da er gleich Essigäther feuergefährlich ist.

Amylium aceticum. Aether amylio aceticus. Amylazetat. Essigsäure-Amyläther. Essigsäure-Amylester. Birnöl. Pear-oil.

$C_5H_{11}(C_2H_3O_2)$.

Farblose, leichtbewegliche, nach Birnen riechende und verdünnt auch nach Birnen schmeckende Flüssigkeit, von neutraler Reaktion. In Wasser wenig, dagegen in Alkohol leicht löslich. Siedepunkt 138°, spez. Gew. 0,875. Feuergefährlich, daher vorsichtig aufzubewahren.

Wird bereitet, indem man 105 Teile Amylalkohol mit 130 Teilen konzentrierter Schwefelsäure mischt, das Gemisch 24 Stunden an einem warmen Orte stehen läßt, darauf in einer mit Kühlvorrichtung versehenen Retorte 100 Teile entwässertes Natriumazetat mit dem Amylalkohol-Schwefelsäuregemisch übergießt und nach 12 Stunden im Sandbade destilliert. Oder man erwärmt die Mischung im Wasserbade, läßt erkalten und scheidet das Amylazetat durch Zusatz von Wasser aus. In beiden Fällen wird das erhaltene Produkt durch Rektifikation gereinigt.

Anwendung. Zur Herstellung von Fruchtessenzen, Fruchtäthern und Spirituosen. Ferner in der Lackfabrikation zur Herstellung des Zaponlackes und als Lockmittel beim Fang von Nachtfaltern.

****Amylium valerianicum.** Amylvalerianat. Valeriansäure-Amyläther. Baldriansäure-Amyläther. Äpfelöl. Appel-oil.

$C_5H_{11}(C_5H_9O_2)$.

Farblose, nach Äpfeln riechende und schmeckende Flüssigkeit. In Wasser wenig löslich, leicht dagegen in Alkohol. Siedepunkt 188°. Wird bereitet durch Destillation von 8 Teilen Amylalkohol, 10 Teilen konzentrierter Schwefelsäure und 12 Teilen Natriumvalerianat und nachfolgende Rektifikation, gleichwie der Essigäther.

Anwendung. Zur Herstellung von Fruchtessenzen, Fruchtäthern und Spirituosen. Ferner als Lockmittel beim Fang von Nachtfaltern und als Zusatz zu Fliegenleim.

Muß vorsichtig aufbewahrt werden, da er, gleichwie Essigäther, feuergefährlich ist.

Formanum. Chlormethylmenthyläther. Forman.

$C_{10}H_{19}OCH_2Cl$.

Farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit. Mit Feuchtigkeit zusammengebracht, zerfällt sie in Formaldehyd, Menthol und Salzsäure.

Man stellt das Forman dar durch Einwirkenlassen von Formaldehyd auf Menthol bei Gegenwart von Chlorwasserstoffgas.

Anwendung. Mit Kiefernöl oder Mandelöl vermischt zum Inhalieren bei Katarrhen der Luftwege, außerdem zum Imprägnieren von Watte als Mittel gegen Schnupfen.

Fruchtäther.

Außer den hier angeführten Ätherarten (wir betonen, daß man die zusammengesetzten Äther, zur Unterscheidung von den einfachen, vielfach „Ester" nennt) kommen noch eine große Reihe verschiedener anderer Äthyl- oder Amyläther, namentlich in Verbindung mit Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure, Valeriansäure, Benzoesäure u. a. m. im Handel vor, die alle in chemischen Fabriken hergestellt werden und zur Bereitung von Fruchtäthern, Spirituosenessenzen und in der Parfümeriefabrikation vielfach Verwendung finden. Es würde zu weit führen, diese zahlreichen Artikel hier einzeln zu besprechen. Wir verweisen auf Buchheister-Ottersbach Drogisten-Praxis II „Vorschriftenbuch". Neuerdings finden diese Ester jedoch in großem Maßstabe Aufnahme in der Parfümerie, und so sollen die hauptsächlichsten wenigstens genannt werden:

Geranylazetat, Geranylbutyrat, Geranylformiat und Geranylpropionat wichtige Bestandteile, die den Rosengeruch geben.

Linalylazetat, auch Bergamiol genannt, einer der Träger des Geruchs des Bergamottöles.

Menthylazetat ruft ein besonders angenehmes Pfefferminzaroma hervor und eignet sich deshalb auch vorzüglich für Mundwässer.

Zitronellylazetat, Zitronellylformiat, Zitronellylbutyrat und Zitronellylpropionat ebenfalls wichtige Bestandteile, die den Rosengeruch erzeugen.

Methylbenzoat oder Niobeöl, Oktylazetat der Ersatz für Opopanax, ferner Benzylbenzoat das Lösungsmittel für alkoholfreie Parfüme.

Im übrigen siehe unter Aether butyricus, Amylium aceticum und Amylium valerianicum.

Fette und deren Umsetzungsprodukte.

Über die Natur der Fette, die chemisch ebenfalls als Ester zu betrachten sind, ist schon bei der Besprechung der Gesamtgruppe „flüssige und feste Fette" das Nötige gesagt, so daß nur darauf zurückzuverweisen ist.

Lecithinum. Lezithin.

Als Lezithine bezeichnet man eine Anzahl fettartiger Stoffe, die beim Kochen mit Säuren oder Basen in Fettsäuren (in Stearin-, Palmitin und Ölsäure), in Glyzerinphosphorsäure

$$C_3H_5\begin{matrix}O \cdot H_2PO_3\\(OH)_2\end{matrix}$$

und in Cholin, Oxäthyl-trimethyl-Ammoniumhydroxyd $C_5H_{15}NO_2$,

$$N\begin{matrix}-C_2H_4OH\\-CH_3\\-CH_3\\-CH_3\\-OH\end{matrix}$$

zerfallen. Die Ester finden sich sehr verbreitet in den Pflanzensamen als Ölsäure-Palmitinsäure-Lezithin, dann aber auch im tierischen Organismus im Gehirn, den Nerven, den Blutkörperchen, im Eigelb, in der Milch und im Mark der Knochen. Tierisches Lezithin besteht in der Hauptsache aus distearylglyzerinphosphorsaurem Cholin.

Das Lezithin bildet eine gelbe bis etwas bräunliche, wachsähnliche Masse, die in heißem Wasser unlöslich, aber stark aufquellbar, in Alkohol und Äther löslich ist.

Es wird fast ausschließlich aus dem Eigelb gewonnen durch Ausziehen mit siedendem Alkohol und Ausfällen aus der Lösung durch Abkühlen mittels flüssiger Luft.

Anwendung. Als allgemeines Kräftigungsmittel, das leicht resorbierbar ist.

Sapo. Seife. Savon. Soap.

Unter diesem Namen versteht man dem Sprachgebrauch nach nur die Verbindungen des Kaliums oder Natriums mit den verschiedenen Fettsäuren oder auch den Harzsäuren. Die zuweilen in der Technik gebrauchten gleichen Verbindungen mit Kalk oder Magnesia sind in Wasser unlöslich, heißen daher auch wohl unlösliche Seifen. Die fettsauren Verbindungen des Bleioxydes sind ebenfalls unlöslich in Wasser und heißen Pflaster (s. d.). Die Rohstoffe für die Seifenfabrikation sind außer dem Ätzkali oder Ätznatron vor allem Talg, Kokosöl, Palmöl, Palmkernöl, Abfälle von Schmalz und Butter, Oliven-, Sesam-, Baumwollsamenöl, neuerdings Soyaöl, ferner Tran, Lein- und Hanföl, sowie überhaupt jedes billige Fettmaterial. Die Bereitungsweisen sind sehr mannigfach, auch die Art der Seifen ist je nach dem Fettmaterial und dem angewandten Alkali verschieden. Zu beachten ist, daß alle Kaliseifen weich (Schmierseifen), alle Natronseifen hart sind. Von den Natronseifen sind die mit Talg bereiteten wieder härter als die mit Öl bereiteten. Die ältere und allein vollkommen rationelle Bereitung ist die, daß man das geschmolzene und durch Absetzen gereinigte Fett in großen, sehr weiten und hohen Kesseln unter allmählichem Zusatz einer nicht zu starken Lauge so lange kocht, bis die ganze Menge des Fetts sich zu einer klaren, durchsichtigen und zähen Masse gelöst hat (Seifenleim). Dieser Leim wird, wenn nötig, noch etwas eingekocht und nun mit einer starken Lösung von Kochsalz versetzt. Alsbald scheidet sich die Seife in krümelig-körnigen Massen ab, die nach einigen Stunden der Ruhe abgeschöpft und von neuem in Wasser, dem ein wenig Lauge zugesetzt ist, gelöst und nochmals ausgesalzen werden. Diese Opera-

Sieden auf den Kern. In früherer Zeit, als man allgemein mit Holzaschenlauge, also Kalilauge arbeitete, hatte diese Operation einen doppelten Zweck. Einmal wurde die gebildete Kaliseife dadurch in Natronseife umgewandelt (Chlorkalium kam dafür in Lösung); andererseits wurde auch die Seife aus dem stark wässerigen Seifenleim ausgeschieden, da sie in starker Kochsalzlösung unlöslich ist. Dieses Aussalzen ist von großer Wichtigkeit. Alle im Seifenleim noch enthaltenen Beimengungen als: überschüssiges Alkali und das aus den Fetten frei gewordene Glyzerin, gehen in die wässerige Flüssigkeit, auf der die Seife schwimmt, die sog. Unterlauge, über. Daher geschieht die Operation des Aussalzens auch dann, wenn man von vornherein Natronlauge anwendet, und wird sogar, wenn es auf sehr feine Seifen ankommt, 2—3mal wiederholt. Die beim 1., 2. oder 3. Aussalzen gewonnene krümelige Masse, der Kern, wird zuletzt, nachdem man ihn durch Abtropfenlassen möglichst von der Unterlauge befreit hat, bei sehr gelinder Wärme geschmolzen und nun in Seifenformen gegossen. Dies sind hölzerne, zerlegbare Kasten mit durchlöchertem Boden, der mit Leinen bedeckt ist. Bei sehr langsamer, allmählicher Abkühlung scheiden sich die letzten Reste der Lauge ab und fließen durch den durchlöcherten Boden ab. Kommt es auf völlig laugenfreie Seifen an, so entfernt man die Lauge durch Zentrifugieren. Derartige Seifen heißen zentrifugierte und eignen sich namentlich für medizinische Zwecke. Nach 5—8 Tagen ist die Seife genügend erhärtet; der Block wird durch Auseinanderlegen des Kastens freigelegt und mittels der Seifenschneidemaschine zuerst in Platten, dann in Riegel, schließlich in Stücke zerschnitten. Eine so bereitete Seife heißt Kernseife, enthält aber immer noch in frischem Zustand ungefähr 30% Wasser. Sie ist, wenn gut bereitet, völlig laugenfrei, greift daher Haut und Gewebe nicht an. Vielfach werden der Kernseife, um den Preis zu verringern, beim letzten Schmelzen des Kerns noch ungefähr 20% Wasser zugesetzt, eine solche Seife heißt geschliffen. Sie hat allerdings noch die guten Eigenschaften der Kernseife, ist aber durch den Wasserzusatz wesentlich in ihrem Werte verringert; nebenbei verliert sie die Fähigkeit, kristallinisch zu erhärten, d. h. marmoriert zu erscheinen, wie dies bei der echten Kernseife der Fall ist. Vielfach wird die Marmorierung oder der Fluß, wie der technische Ausdruck lautet, dadurch künstlich nachgeahmt, daß man unter die noch halbflüssige Seife mit Ultramarin, Braunstein usw. gefärbte Seifenmasse mittels eines Stabes langsam unterrührt. Die Ausbeute an reiner Kernseife beträgt auf 100 T. Fett etwa 150 T.

Leider hat man diese einzig reelle Seifenbereitung immer mehr und mehr aufgegeben, namentlich seit das Kokosöl bei der Fabrikation eingeführt ist. Dieses hat nämlich die Eigenschaft, schon bei einer Temperatur von 40° mit einer konzentrierten Lauge durch einfaches Rühren verseift zu werden. Die sich dabei bildende Seife hat ferner die Fähigkeit, große Mengen von Wasser bezw. Unterlauge so zu binden, daß trotzdem die Seife hart und fest erscheint. 100 T. Kokosöl können auf diese Weise 250—300 T. feste Seife geben. Kokosseife läßt sich nicht wie andere Seife aussalzen, da sie auch in konzentrierterem

Salzwasser löslich bleibt. Diese Eigentümlichkeiten überträgt das Kokosöl auch auf seine Mischungen mit anderen Fetten, so daß heute die meisten billigen Seifen aus derartigen Fettmischungen durch einfaches Zusammenrühren, gewöhnlich bei einer Temperatur von etwa 80°, hergestellt werden. Derartige Seifen nennt man gerührte oder gefüllte Seifen; sie unterscheiden sich von den Kernseifen wesentlich dadurch, daß sie nicht nur weit mehr Wasser, sondern auch sämtliche Bestandteile der Unterlauge enthalten. Sie trocknen daher beim Liegen stark aus und zeigen vielfach nach einiger Zeit Auswitterungen von Soda. Solche gefüllte Seife ist auch die Leimseife oder Eschweger-Seife. Man erhält sie auch dadurch, daß man den bei der Verseifung entstandenen Seifenleim ganz unvollkommen aussalzt, so daß sich die Unterlauge nicht von der Seife trennt, sondern mit erstarrt. Hiermit noch nicht genug, werden derartigen billigen Seifen häufig noch andere feste oder flüssige Körper beigemengt, vor allem konzentrierte Wasserglaslösungen, von denen z. B. Kokosseife 50% binden kann und dabei doch fest und weiß bleibt. Wasserglas hat allerdings wegen seiner Alkalität ebenfalls schmutzlösende Eigenschaften; doch soll die sich bei der Benutzung ausscheidende Kieselsäure die Gewebe hart machen bezw. mechanisch abnützen. Außer dem Wasserglas dienen auch Harzseifen zur Verfälschung. Fichtenharz oder Kolophonium besteht ja ebenfalls aus Säuren, die sich mit Alkalien zu seifenartigen Verbindungen vereinigen. Harzseifen sind aber braun, können daher nur dunklen Seifen und zwar nur der schon fertigen Seifenmasse zugesetzt werden. Besonders helle Harzseifen kommen unter der Bezeichnung Wachskernseifen im Handel vor, enthalten aber kein Wachs. Es sind Harztalgseifen oder Harzpalmölseifen. Außer diesen genannten Verfälschungen, die wenigstens noch immer reinigende Eigenschaften haben, hat man auch erdige Beimengungen, wie Tonerde, Kalk u. a. m. gefunden. Aus allen diesen verschiedenen Umständen geht hervor, daß die Prüfung der Seifen häufig recht notwendig ist. Will man eine solche ausführen, so wird zuerst der Wassergehalt bestimmt. Man wägt ein bestimmtes Quantum Seife, etwa 100 g ab, schabt sie fein, trocknet sie auf einem Teller an einem warmen Ort mehrere Tage hindurch aus und stellt durch erneute Wägung fest, wieviel Wasser verdunstet ist. Hierbei zeigt sich auch etwa vorhandene Lauge, indem die Schabsel durch verwitterte Soda weiß erscheinen. Zu beachten ist, daß die Seife 4—5% Wasser bei derartigem Austrocknen zurückhält. Eine zweite Probe besteht darin, daß man die Seife in 6—8 T. Weingeist in der Wärme löst; gute Seife muß eine klare, höchstens etwas opalisierende Lösung geben. Erdige Beimengungen und die Salze der Unterlaugen fallen zu Boden. Die eigentliche Wertbestimmung der Seife läßt sich aber nur dadurch ausführen, daß man ihren Gehalt an gebundenen Fettsäuren feststellt. Es geschieht dies in folgender Weise: Ein gewogenes Quantum Seife wird in der Wärme in einer hinreichenden Menge destilliertem Wasser aufgelöst und dann durch hinzugefügte Salzsäure zersetzt. Die Fettsäuren scheiden sich ab und schwimmen auf der Oberfläche; da sie aber meist zu weich sind, um sich gut ab-

heben zu lassen, setzt man am besten ein gewogenes Quantum von geschmolzenem, weißem Wachs hinzu. Nach dem Erkalten wird die Fettscheibe abgehoben, in einem vorher gewogenen Schälchen umgeschmolzen, um die letzten Spuren anhaftenden Wassers verdunsten zu lassen, und nun gewogen. Das Gewicht zeigt nach Abzug des angewandten Wachses die Menge der Fettsäure an. Da jedoch erfahrungsgemäß das so gewonnene Resultat stets etwas zu groß ist, zieht man (nach Merck) 10% davon ab. Gute Kernseife soll einen Gehalt von 60—70% Fettsäuren zeigen; doch kommen Seifen im Handel vor, die nicht mehr als 30—40% enthalten.

Nach einem von Otto Krüger in Barmen veröffentlichten Verfahren kann man Kernseife von gefüllten und von Harzseifen durch das nachfolgende einfache Verfahren unterscheiden:

Man löst 70,0 Kochsalz in 1 Liter Wasser. In diese Flüssigkeit bringt man ein frisch geschnittenes Stück der zu untersuchenden Seife. Reine Kernseife schwimmt darin, während gefüllte und Harzseifen untersinken.

Sehr einfach ist die Bereitung der Kali- oder Schmierseifen. Hierbei wird das Fett, meistens Leinöl, Hanföl, Fischtran, Olein (Abfallprodukt bei der Stearinsäurefabrikation) oder ähnliche billige Fette mit Kalilauge so lange gekocht, bis eine vollständige Verseifung stattgefunden und die Seife die gewünschte Konsistenz angenommen hat. Die Masse wird noch warm in die Versandfässer eingegossen. Gerade bei dieser Seifensorte wird sehr viel Wasserglas, sogar Kartoffelmehl zur Verfälschung verwandt.

Von den verschiedenen Sorten der harten Seifen wollen wir die wichtigsten besprechen.

Talgseife. Wird namentlich in Deutschland und Rußland viel bereitet; so sind die deutschen Kernseifen fast immer aus Talg dargestellt. Sie wird sehr hart und fest, schäumt nicht besonders stark, besitzt aber vorzüglich reinigende Eigenschaften.

Olivenölseife. Wird seit alten Zeiten im ganzen Süden Europas aus den ordinären Sorten des Olivenöls in Massen bereitet; neben diesem werden auch große Quantitäten Sesamöl mitverarbeitet. Sie kommt unter dem Namen Venetianer, Marseiller oder spanische Seife Sapo hispanicus, S. venetus, S. oleaceus in den Handel. Sie verdankte ihren Ruf als milde Seife für feine Gewebe dem Umstand, daß sie vollständig laugenfrei und sehr gut ausgetrocknet in den Handel kam. Es scheint diese Reellität jedoch etwas nachgelassen zu haben; wenigstens werden große Quantitäten Wasserglas gerade nach jenen Gegenden, wo diese Seife fabriziert wird, von Deutschland exportiert.

Palmölseife. Ist ihrer gelben Farbe halber und wegen des eigentümlichen Geruchs nur zu ordinären Seifen brauchbar. Vielfach wird aus diesem Rohmaterial die halbfeste sog. Tonnenseife fabriziert.

Kokosseife. Ist in reinem Zustand sehr weiß, hart, jedoch von einem unangenehmen, lange anhaftenden Geruch, der sich nur durch andere starke Gerüche, namentlich durch Bittermandelöl verdecken läßt.

Sie schäumt sehr stark, greift aber die Haut wegen ihres meist sehr großen Laugengehalts an. Gewöhnlich wird das Kokosöl mit anderen Fetten vermengt und so verarbeitet.

Transparentseifen. Werden in der Weise hergestellt, daß man eine beliebige Seife in etwa dem gleichen Gewicht Weingeist im Wasserbad, besser noch im Destillierkessel, mittels Wärme auflöst, die Lösung durch Absetzen klären läßt und dann in Formkästen ausgießt. Nach einigen Wochen ist die Masse hinlänglich erhärtet, um in Riegel geschnitten bezw. in Formen gepreßt werden zu können. Diese Seife segelt fast immer unter der falschen Flagge Glyzerinseife.

Echte Glyzerinseife. Wird in gleicher Weise wie die vorige bereitet, nur daß hier statt des Weingeistes kalkfreies Glyzerin angewendet wird.

Toiletteseifen. Die Bereitungsweisen dieser Seifen sind sehr verschieden, und der Seifenkörper, der als Grundlage dazu benutzt wird, ist es ebenfalls. Bei den billigen Sorten besteht er meistens aus den ordinärsten Füllseifen, während die feineren gewöhnlich eine aus Olivenöl und Talg bereitete Kernseife als Grundlage haben. Auch die Art der Parfümierung geschieht nicht immer in gleicher Weise. Bei den geringeren Sorten, denen billigere, daher meist strengere Parfüme zugesetzt werden, rührt man die betreffenden Öle in die halbflüssige Seifenmasse ein. Feinere Seifen dagegen werden gewöhnlich kalt parfümiert. Die betreffende Kernseife wird gehobelt, mit den Parfümen übergossen, dann in einer eigenen Maschine, der sog. Piliermaschine, mittels Walzen innig durchgearbeitet; die Stücke werden durch Pressung geformt. Diese Methode hat den Vorteil, daß die Gerüche weniger verändert werden, während bei den billigen, laugehaltigen Seifen die Öle sich sehr rasch zersetzen, so daß diese bei längerem Liegen bald einen unangenehmen Geruch annehmen. Vielfach werden ihnen für besondere Zwecke noch Zusätze hinzugefügt, z. B. Bimssteinpulver, Sand, Ochsengalle oder auch medizinische Körper, so daß die Seife bezw. deren Schaum oft als ein äußerliches Medikament anzusehen ist. Man verwendet zu ihrer Herstellung, wenn diese gewissenhaft geschieht, entweder absolut neutrale, laugenfreie Seifen, die in den Fabriken durch Zentrifugieren der noch flüssigen Kernseifen hergestellt werden, oder sog. überfettete Seifen, d. h. solche, die nach der Aussalzung noch mit 8—10% freiem Fett verkocht werden. In solchen Seifen halten sich selbst leicht zersetzbare medikamentöse Stoffe vollständig gut.

Das Deutsche Arzneibuch hat zwei Seifen aufgenommen, zu deren Bereitung es bestimmte Vorschriften gibt; eine weiche Kaliseife, Sapo kalinus, bereitet durch Verseifung von Leinöl mittels Kalilauge, und eine feste Natronseife, Sapo medicatus, bereitet durch Verseifung eines Gemisches von gleichen Teilen Schweineschmalz und Olivenöl mit vorgeschriebener Menge Natronlauge und nachheriges Aussalzen.

Seifen sollen an einem nicht zu warmen, aber trockenen Ort aufbewahrt werden. Näheres über Seifen siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Mollínum. Mollin.

Unter diesem Namen wird eine weiche, überfettete Seife in den Handel gebracht, die als Salbengrundlage an die Stelle des Vaselins treten soll.

Es wird dargestellt, indem man eine völlig neutrale, zentrifugierte Seife mit 20% reiner Fettsubstanz vermengt, oder indem man weniger Ätzkali anwendet, so daß nicht eine vollständige Verseifung eintritt.

Emplastra. Pflaster. Emplâtre. Plaster.

Die Pflaster waren ursprünglich rein pharmazeutische Präparate und wurden nur im Laboratorium der Apotheke hergestellt; jetzt hat sich die Großindustrie dieses Zweiges der Pharmazie bemächtigt, so daß die Pflaster, wie hundert andere Artikel, Handelsware geworden sind, die meistens nicht mehr selbst angefertigt, sondern aus Fabriken bezogen werden.

Unter Pflastern im engeren Sinne versteht man Verbindungen der Fettsäuren (besonders der Stearin-, Palmitin- und Ölsäure) mit Metalloxyden, namentlich Bleioxyd. Das fettsaure Bleioxyd, Emplastrum Plumbi oder E. Lithargyri ist die Grundlage für die Herstellung einer ganzen Reihe anderer Pflaster. Man stellt es dar, indem man Erdnußöl und Schweineschmalz mit Bleioxyd unter Zusatz von Wasser, das bei seiner allmählichen Verdunstung immer wieder ersetzt wird, unter fortwährendem Umrühren vorsichtig erhitzt, bis die vollständige Verseifung des Bleioxyds vor sich gegangen ist. Das entstandene Pflaster wird, halb erkaltet, tüchtig mit Wasser ausgeknetet, um das aus dem Fett abgeschiedene Glyzerin zu entfernen, dann in Stangen geformt und für sich verwandt, oder als Grundlage für andere Pflaster benutzt. Die Zusätze sind sehr verschiedener Natur, teils sind es Harze, teils andere Metalloxyde bezw. Metallverbindungen, wie Cerussa (Beiweiß) usw.

Über Zerate und Klebtafette, die im weiteren Sinne ebenfalls mit Pflaster bezeichnet werden, siehe Abt. Technische Arbeiten und Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Die Anwendung der Pflaster ist sehr verschieden, je nach der Art der Bestandteile und Zusätze. Außer zu Klebzwecken dienen sie als heilende, erweichende oder hautreizende, selbst blasenziehende Mittel. Von den im Deutschen Arzneibuch aufgeführten Pflastern sind für den Drogisten von Wichtigkeit, neben dem Bleipflaster das Heftpflaster, Empl. adhaesivum und das Seifenpflaster, Empl. saponatum, das als Hühneraugenmittel dient.

Empl. adhaesivum stellt man her, indem Bleipflaster, gelbes Wachs und Terpentin zusammengeschmolzen werden und diesem Gemisch eine geschmolzene Masse, aus Kolophonium und Dammar bestehend, zugesetzt wird. Man erhitzt dann bei einer Temperatur von 100° bis 105° unter Umrühren solange, bis die geschmolzene Masse nicht mehr schaumig ist.

Empl. saponatum, Seifenpflaster ist ein Gemisch von Bleipflaster, gelbem Wachs, medizinischer Seife und etwas mit Erdnußöl angeriebenem Kampher.

Amine.

**† Piperazinum. Piperazin. Diäthylendiamin.

$(C_2H_4NH)_2$.

Das Piperazin ist eine künstliche organische Base, die nach einem Reichspatent von der Firma Schering dargestellt wird, indem aus Anilin und Äthylenbromid Diphenyldiäthylendiamin gebildet wird, dieses dann durch salpetrige Säure in die Dinitrosoverbindung umgewandelt und diese durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge in Piperazin und Nitrosophenol gespalten wird. Es stellt farblose, etwas feuchte Kristallmassen dar, die aus der Luft mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlensäure aufsaugen und hierdurch zu kohlensaurem Piperazin zerfließen. Es ist bei jeder Temperatur flüchtig und läßt bei Gegenwart von Salzsäuredämpfen, gleich dem Ammoniak, weiße Nebel entstehen.

Das Piperazin bildet mit der Harnsäure eine leichtlösliche Harnsäureverbindung und wird daher bei allen denjenigen Krankheiten empfohlen, bei welchen sich Harnsäure in größeren Mengen ausscheidet (Gicht, Gelenkrheumatismus, Harngries, Blasensteine usw.). Auch in dem Gichtwasser von Schering ist es enthalten.

Amidderivate der Kohlensäure.

**† Urethan.

Unter dieser Bezeichnung ist Äthylurethan im Handel. Kleine, farblose Kristallblättchen, in Wasser leicht löslich, die als Schlafmittel Anwendung finden.

Unter Urethanen versteht man Ester der Karbaminsäure $H(NH_2)CO_2$ oder $CO\langle^{OH}_{NH_2}$ die sich als Ammoniumkarbaminat auch im Hirschhornsalz findet.

** Somnalum. Somnal.

Das als Flüssigkeit in den Handel kommende Somnal ist nichts weiter als eine alkoholische Lösung von Chloralhydrat und Äthylurethan und muß somit eine einfache Arzneimischung genannt werden.

Es wird in Dosen von 1—2 g als Schlafmittel benutzt.

** Acidum diaethylbarbituricum.

Diäthylbarbitursäure. Veronal. Diäthylmalonylharnstoff.

$$(C_2H_5)_2C\langle^{CO—NH}_{CO—NH}\rangle CO.$$

Weiße, schwach bitter schmeckende Kristallblättchen, geruchlos. Löslich in 170 Teilen kaltem und in 17 Teilen siedendem Wasser, leicht in Weingeist, Äther, Chloroform und Natronlauge. Die wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Es ist ein Kondensationsprodukt des Harnstoffs, Karbamids $CO\langle^{NH_2}_{NH_2}$, der sich infolge Zersetzung von Eiweißstoffen bildet und sich im Harn der Säugetiere vorfindet, mit Diaethylmalonsäureäthylester. Der Harnstoff bildet mit organischen Säuren zyklische Verbindungen, die als Ureide bezeichnet werden, so bildet er mit der Malonsäure, der Propandisäure, einer zweibasischen Säure $CH_2(COOH)_2$ das Ureid Barbitursäure

$$CH_2\langle^{CO-NH}_{CO-NH}\rangle CO$$

Im Veronal sind die beiden Wasserstoffatome des CH_2 der Barbitursäure durch zwei Moleküle des Alkoholradikals Äthyl C_2H_5 ersetzt.

$$\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\rangle C\langle^{COOC_2H_5}_{COOC_2H_5} + CO\langle^{NH_2}_{NH_2} = \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\rangle C\langle^{CONH}_{CONH}\rangle CO$$

Diäthylmalonsäureäthylester + Harnstoff = Diäthylbarbitursäure
+ 2 C_2H_5OH
+ Äthylalkohol

Anwendung. Als Schlafmittel.

Identitätsnachweis. Die kalt gesättigte Lösung wird durch Silbernitratlösung nicht verändert. Fügt man zu der Lösung dagegen eine Lösung von 1 Teil Quecksilberoxyd in 2,5 Teilen Salpetersäure, so entsteht ein weißer Niederschlag. Kocht man 0,1 g Veronal 3 bis 4 Minuten mit Kalilauge, so treten Dämpfe auf, die rotes Lackmuspapier bläuen.

Unter der Bezeichnung Proponal ist Dipropylmalonylharnstoff im Handel, es dient ebenfalls als Schlafmittel.

Kohlehydrate.

Saccharum amyláceum. Stärkezucker. Traubenzucker. Glykose oder Glukose. Dextrose. Krümelzucker. Aldohexose.

$C_6H_{12}O_6$.

Findet sich in der Natur als Bestandteil der süßen Früchte, des Honigs usw.; läßt sich künstlich durch die Einwirkung verdünnter Mineralsäure und des Malzaufgusses (Diastase) auf Stärkemehl oder Zellulose bei erhöhter Temperatur herstellen. Er unterscheidet sich vom gewöhnlichen Zucker chemisch durch ein Plus von H_2O und dadurch, daß er direkt gärungsfähig ist. Er ist ein Aldehydzucker, eine Aldose und zwar eine Aldohexose, da in ihm 6 Kohlenstoffatome vorhanden sind und gehört so zu den Monosacchariden oder Monosen. Er findet in der Technik große Verwendung zum Gallisieren des Weins, wenn die Trauben zu zuckerarm sind, ferner zum Versüßen von Spirituosen und hier und da als Malzsurrogat, zur Konfitüren- und Bonbonsfabrikation und endlich zur Darstellung des künstlichen Honigs, als Zusatz zu Marmeladen und zur Bereitung der Zuckercouleur.

Seine Darstellung geschieht jetzt allgemein aus Kartoffelstärke, indem man diese mit Wasser und einem Zusatz von 2% Schwefelsäure am besten unter Dampfdruck (bis 6 Atmosphären) so lange erhitzt, bis die Flüssigkeit vollkommen klar geworden und eine Probe mittels Jodwassers die gänzliche Überführung der Stärke in Zucker anzeigt, d. h. bis sie durch Jodwasser nicht mehr gefärbt wird. Die Säure wird nun mittels kohlensauren Kalks abgestumpft, der gebildete schwefelsaure Kalk durch Absetzenlassen entfernt, die Flüssigkeit durch Tierkohle entfärbt und nun über freiem Feuer oder im Vakuum bis zur Sirupkonsistenz, Stärkesirup, Kapillärsirup, Glukosesirup, oder so weit eingedampft, daß sie beim Erkalten zu einer festen Masse erstarrt. In diesem Falle gießt man sie direkt in die etwa 50 kg haltenden länglichen Versandkisten und läßt sie hierin erkalten, Kistenzucker, Blockzucker. Der Zucker bildet in diesem Zustand eine feste, dichte, gelblichweiße, etwas feuchte Masse von muschligem Bruch und schwachsüßem Geschmack. Der Stärkesirup ist mehr oder weniger gelbgefärbt, selten ganz farblos und kommt in Fässern von 400—500 kg in den Handel.

Aus ganz konzentrierten wässerigen Lösungen kristallisiert der Stärkezucker in kleinen, blumenkohlartig angeordneten Kristallmassen, aus alkoholischer Lösung dagegen in klaren, tafelförmigen Kristallen.

Nach einem anderen Verfahren wird Raffinade mittels Kohlensäure in Traubenzucker umgewandelt, der als fast farbloser, sehr dicker Sirup (1 Liter soll 1 kg Raffinade in der Wirkung entsprechen) in den Handel kommt. Er ist sehr süß und soll das Arom der Früchte usw. weit reiner hervortreten lassen, als die beste Raffinade, kristallisiert auch niemals aus, empfiehlt sich daher für die Zwecke der Likör- und Fruchtsaftbereitung, dürfte sich aber als Invertzucker, ein Gemisch von Traubenzucker und Fruchtzucker, charakterisieren (patent. flüssig. Raffinade).

Die Fabrikation der Glukose lag früher fast ganz in den Händen Deutschlands, das nur mit Kartoffelstärke arbeitete, wird jetzt aber in großen Mengen in Nordamerika betrieben, wo man in der Maisstärke, die eine bedeutend größere Ausbeute an Glykose liefert, ein billiges Rohmaterial besitzt.

Identitätsnachweis. Man erkennt Traubenzucker an der stark reduzierenden Wirkung, die er auf alkalische Kupferlösung ausübt. Man mischt 2 Volumina Traubenzuckerlösung mit 1 Volumen Natronlauge und fügt so lange tropfenweise Kupfervitriollösung hinzu, bis sich der entstehende Niederschlag beim Schütteln gerade noch auflöst. Erwärmt man jetzt, so scheidet sich rotes Kupferoxydul aus. Schwefelsäure einer Lösung von Traubenzucker zugesetzt, verändert die Farbe der Lösung nicht.

Des Zusammenhangs wegen fügen wir bei Besprechung der Zuckerarten Honig ein.

Mel. Honig. Miel. Honey.

Der Honig wird von der Honigbiene, Apis mellifica, einem zu den Hymenopteren gehörenden Insekt, aus den Nektarien der Blüten ge-

sammelt und, nachdem er im Körper der Biene, in einer kropfartigen Erweiterung der Speiseröhre, eine gewisse Umwandlung erfahren hat, indem der eingesammelte Rohrzucker in Invertzucker, ein Gemisch von Traubenzucker (Dextrose) und Fruchtzucker (Laevulose) übergeführt ist, durch den Mund der Bienen in eigen aus Wachs geformten Zellen, den sog. Honigwaben, abgelagert, um damit die junge Brut zu ernähren. Man unterscheidet bei dem europäischen Honig Jungfern-, Tropf-, Lauf-, Senk- oder Leckhonig, durch freiwilliges Ausfließen der jüngeren unbebrüteten Waben gewonnen, meist heller von Farbe und feiner von Geschmack; weiter eine zweite Sorte, den Schleuderhonig, der durch Ausschleudern der Waben mittels Zentrifugalmaschinen gewonnen wird, drittens den Preßhonig durch Pressen auf kaltem Wege gewonnen, und viertens den Seimhonig *(Mel crudum)*, gewonnen durch Erwärmen und nachfolgendes Auspressen und Ausschmelzen der unbebrüteten Waben. Seimhonig ist dunkler und fast immer von scharfem, kratzendem Geschmack, indessen je nach den Blüten, die die Bienen hauptsächlich zu ihrer Nahrung benutzt haben, auch sehr verschieden. Vom deutschen Honig, hauptsächlich aus Mecklenburg und der Lüneburger Heide stammend, ist am feinsten und am hellsten der von Lindenblüten und Raps, auch von Akazienblüten, während der Heide- und Buchweizenhonig strenger von Geschmack und sehr dunkel sind. Südfranzösischer Honig riecht häufig nach Rosmarin und Lavendel; ungarischer und italienischer Honig nach Meliloten. Scheibenhonig ist Honig, der sich noch in den Waben befindet. Stampfhonig, Rohhonig, Rauhhonig oder Werkhonig wird gewonnen durch Einstampfen der Waben mit dem Honig.

Frisch ausgelassener Honig ist klar und zähflüssig, erst nach Wochen fängt er an trübe zu werden; der in ihm enthaltene Traubenzucker scheidet sich allmählich in fester Form ab und die ganze Masse erstarrt nach und nach mehr oder minder.

Große Mengen Honig kommen von Amerika zu uns, namentlich sind Westindien, Chile und Kalifornien, auch Kanada die Länder, die am meisten nach Europa exportieren. Der amerikanische Honig ist gewöhnlich hell bis dunkelgelb, von schwachem Arom und etwas säuerlichem Geschmack. Nur die ganz feinen Valparaisosorten kommen dem europäischen Honig annähernd gleich. Für Speisezwecke sind die amerikanischen Sorten wenig brauchbar, können aber sehr gut verwendet werden zur Bereitung des gereinigten Honigs und der verschiedenen Honigpräparate.

In Deutschland werden jährlich etwa 150000 Doppelzentner Honig produziert bei etwa 65 Milliarden Bienen. Eingeführt wurden im Jahre 1912 über Hamburg 5587000 kg.

Bestandteile. Hauptsächlich Fruchtzucker (flüssig bleibend) und Traubenzucker, das Festwerden bedingend. Ferner Spuren von Riechstoffen; vielfach freie Säuren (Ameisensäure), etwas wachsartige Substanz, etwas Rohrzucker, Farbstoff und beigemengte Pollenkörner.

Anwendung. Medizinisch hier und da als Zusatz zu Gurgelwässern, als gelindes Abführmittel, zu kosmetischen Salben und Haar-

wässern (Honey water); zur Darstellung der Honigseife, sonst vor allem zu Genußzwecken.

Eine besondere Art Honig ist der Koniferenhonig, auch Tannenhonig oder Waldhonig genannt. Er ist dunkel-gefärbt, hat eigentümlichen, terpentinartigen Geruch und stammt wahrscheinlich von den Nadelhölzern.

Der Honig ist, da er leicht in Gärung übergeht, stets am kühlen Ort in Holz- oder Steingefäßen aufzubewahren. Er unterliegt vielfachen Verfälschungen, und da Geruch, Geschmack und Konsistenz nicht immer einen sicheren Anhalt geben, ist häufig eine weitere Prüfung nötig. Zu diesem Zweck mischt man 1 T. Honig mit 2 T. Wasser und 4 T. 90 prozentigem Sprit. Die Lösung ist etwas trübe und setzt nach längerem Stehen einen geringen Bodensatz ab. War Stärkemehl zugesetzt, ist der Bodensatz größer und zeigt mit Jodwasser blaue Färbung. Ein anderer Teil des Bodensatzes wird mit sehr verdünnter Salpetersäure erwärmt, filtriert und mit einigen Tropfen Chlorbaryum versetzt. Entsteht ein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, so läßt dies auf einen Zusatz von Stärkezucker oder Stärkesirup schließen, da diese fast niemals frei von Gips (schwefelsaurem Kalk) sind. Oder man erwärmt 15 ccm der wässerigen Lösung (1 + 2) auf dem Wasserbade mit 0,5 ccm Gerbsäurelösung (1 + 19) und filtriert nach der Klärung. 1 ccm des Filtrats darf auf Zusatz von 2 Tropfen rauchender Salzsäure durch 10 ccm absoluten Alkohol nicht milchig werden (Stärkesirup oder Dextrin). Etwaiger Wasserzusatz macht den Honig dünner und spezifisch leichter. Auch Rohrzucker dient als Verfälschungsmittel. So werden die Bienen auch schon mit Rohrzucker gefüttert. Reiner Honig hat ein spez. Gew. 1,40—1,43.

Mel depurátum oder **despumátum.** **Gereinigter Honig.**

Für die Reinigung des Honigs gibt es eine große Menge verschiedener Vorschriften, z. B. Klärung mittels Eiweiß, oder Zusatz von Gelatinelösung und nachheriges Ausfällen des Leims durch Gerbsäure usw. Die einfachste und stets sichere Methode der Reinigung ist die, daß man 1 T. Honig mit $2^1/_2$ T. Wasser in einem kupfernen Kessel bis zum Sieden erhitzt, nachdem man vorher reines weißes Filtrierpapier, in kleine Fetzchen zerrissen und in Wasser aufgeweicht, hinzugetan hat. Man läßt etwa $^1/_2$ Stunde kochen, fügt dann etwas grob zerstoßene, gut ausgewaschene Holzkohle hinzu, läßt noch einmal aufwallen und filtriert noch heiß durch einen wollenen Spitzbeutel. Anfangs läuft die Flüssigkeit stets trübe durch; man muß sie deshalb so oft zurückgießen, bis das Filtrat völlig klar erscheint. Das gesammelte Filtrat wird dann im Wasserbade unter stetem Umrühren bis zur Sirupkonsistenz eingedampft. War der Honig sauer, tut man gut, sogleich mit dem Papier ein wenig Kalkmilch zuzusetzen. Das Hinzufügen des Papiers beim Kochen hat den Zweck, die beim Erhitzen sich ausscheidenden Unreinigkeiten des Honigs gewissermaßen festzuhalten und in die Höhe zu reißen, so daß sie gegen das Ende des Kochens leicht mit einem Schaumlöffel abgenommen werden können.

Ein so gereinigter Honig erscheint völlig klar-goldgelb, von angenehmem Geruch und Geschmack. Beim Eindampfen ist freies Feuer möglichst zu vermeiden, da der Honig dadurch dunkler wird.

Oder man reinigt ihn nach der Vorschrift des Deutschen Arzneibuches dadurch, daß man 40 Teile Honig mit 60 Teilen Wasser löst, mit 3 Teilen eisenfreiem Bolus anrührt, eine $^1/_2$ Stunde auf dem Wasserbade erwärmt, nach dem Absetzen heiß filtriert und auf dem Wasserbade bis zu dem spez. Gew. 1,340 eindampft.

Gereinigter Honig dient vor allem zur Bereitung des Rosenhonigs, Mel rosatum, des Rosenhonigs mit Borax, Mel rosatum cum Borace und des Fenchelhonigs, Mel Foeniculi.

Traubenhonig. Das unter diesem Namen in den Handel kommende Präparat ist kein Honig, sondern eingedickter Weinbeerensaft.

Fenchelhonig, schlesischer, soll eine Mischung von 0,5 kg gereinigtem Honig mit 1,0 kg Stärkesirup und 5 Tropfen Fenchelöl sein, (vergl. auch Buchheister-Ottersbach, Drogistenpraxis II, Vorschriftenbuch).

Kunsthonig ist gewöhnlich Invertzucker, der mit etwas echtem Honig gemischt und gefärbt ist.

Sáccharum. Rohrzucker. Saccharose. Sugar.

$C_{12}H_{22}O_{11}$.

Es ist dieses die Zuckerart, die man im gewöhnlichen Leben mit dem einfachen Namen Zucker bezeichnet. Sie findet sich in besonders reichlicher Menge im Saft des Zuckerrohrs (Saccharum officinarum), der Zuckerrübe (Beta vulgaris), des Zuckerahorns (Acer saccharinum), der Zuckerhirse (Sorghum saccharatum), der Mohrrübe und in kleinerer Menge in vielen Gramineen.

Fabrikmäßig wird er namentlich in Europa aus der Zuckerrübe, in Westindien und anderen tropischen Ländern aus dem Zuckerrohr dargestellt.

Reiner Zucker ist vollkommen farb- und geruchlos, kristallisiert in schiefen Säulen, schmeckt rein starksüß und löst sich schon in $^1/_3$ seines Gewichts Wasser auf, während Traubenzucker $1^1/_2$ T. davon bedarf. Er vergärt mittels Hefe nicht direkt, sondern verwandelt sich zuvor durch Inversion in Frucht- und Traubenzucker. Bis zu 160° C. erhitzt, schmilzt er und erstarrt zu einer glasigen Masse, Gerstenzucker, die ganz allmählich wieder kristallinisch wird. Hierauf beruht die Bonbonsfabrikation und auf dem Wiederkristallinischwerden das sog. Absterben der Bonbons. Bis 200° C. erhitzt, geht der Zucker unter Entwicklung eigentümlich riechender Dämpfe in Karamel über, ein Gemenge verschiedener Körper, noch weiter erhitzt, entzündet er sich und verbrennt mit leuchtender Flamme unter Zurücklassung einer porösen Kohle, die sich bei noch stärkerer Erhitzung ohne Rückstand verbrennen läßt. Mit starken Basen, Kaliumoxyd, Natriumoxyd, Kalziumoxyd, Baryumoxyd, Strontiumoxyd usw. bildet der Zucker eigen-

tümliche kristallinische Verbindungen, Saccharate; hierauf beruht die so wichtig gewordene Entzuckerung der Melasse durch Strontian.

Der Zucker kommt in sehr verschiedenen Reinheitsgraden in den Handel. Man unterscheidet Roh- oder Lompenzucker, Kolonialzucker, fälschlich auch Lumpenzucker genannt, von dem englischen „lump" Klumpen abgeleitet. Muscovaden werden vielfach die westindischen Rohzucker genannt. Die eigentlichen Zuckerfabriken fertigen meist nur diese Rohzucker an, die in sog. Raffinerien weiter gereinigt werden. Rohzucker aus Zuckerrohr gewinnt man folgendermaßen: Das Zuckerrohr wird zerkleinert, ausgepreßt, der erhaltene Saft mit etwas Kalkmilch gekocht, um die Pflanzensäuren, z. B. Oxalsäure, zu binden, der Saft geklärt, eingekocht und unter öfterem Umrühren auskristallisiert. Die Mutterlauge — die Melasse — wird entweder durch Zentrifugieren oder durch Abtropfenlassen getrennt, auf Rum verarbeitet oder als indischer Sirup, als Kolonialsirup in den Handel gebracht. Die Gewinnung des Rohzuckers aus Rüben ist bedeutend umständlicher, da in den Rüben weniger Zuckergehalt und größere Mengen von Eiweiß und verschiedenen Salzen vorhanden sind, die entfernt werden müssen. Der Zuckersaft wird aus den durch Schnitzelmaschinen zerkleinerten Rüben in zylindrischen Eisengefäßen, sog. Diffuseuren, mit warmem Wasser ausgelaugt. Solcher Eisengefäße sind 12 untereinander durch Röhren verbunden. Der aus dem ersten Gefäß austretende Saft tritt in das zweite und so fort, bis man aus dem letzten Gefäß einen Zuckersaft von etwa 15% Zuckergehalt erhält. Der Zuckersaft wird in Scheidepfannen mit $^1/_2$—3% Kalkmilch erhitzt und der hierbei entstehende Schlamm, die Eiweißstoffe und Schleimteile, — der Scheideschlamm — abgepreßt. Jetzt leitet man in die Zuckerlösung Kohlensäureanhydrid, um den gebildeten, in Lösung befindlichen Zuckerkalk zu zersetzen und auszufällen, preßt den hierdurch entstandenen Saturationsschlamm ab, klärt den zurückbleibenden hellfarbigen Saft mit Knochenkohle oder durch Behandeln mit Schwefligsäureanhydrid und dampft den jetzt erhaltenen gereinigten Dünnsaft im Vakuumapparat zu einem konzentrierteren Saft, dem Dicksaft oder Klärsel, ein. Nachdem dieser nochmals über Tierkohle filtriert ist, wird er bis zur Kristallisation eingekocht und zwar entweder so weit, daß er schon in der Abdampfpfanne auskristallisiert (Kochen auf Korn) oder nur bis zu einer Konsistenz, daß die Kristallisation erst bei dem Abkühlen eintritt (Blankkochen). Darauf wird er in einem kupfernen Kühler etwas abgekühlt, unter Rühren bis zu einer bestimmten Feinheit der Kristalle auskristallisiert und schließlich zur vollständigen Kristallisation in eiserne Kästen abgelassen. Nach dem Auskristallisieren etwa in 24 Stunden wird die feste Masse zerkleinert, die Mutterlauge darauf durch Zentrifugieren entfernt und durch erneutes Eindampfen im Vakuumapparat auf Zucker von geringerer Qualität verarbeitet. Die hierbei zurückbleibende Mutterlauge wird ebenso wieder auf eine noch geringere Qualität verarbeitet. Schließlich bleibt ein unangenehm riechender und schmeckender Sirup zurück, die Rübenmelasse, aus der man den Zucker durch Strontiumhydroxydlösung als Strontiumsaccharat

auskristallisieren läßt und diese Verbindung mit Wasser und Kohlensäureanhydrid zersetzt (Elutionsverfahren). Der auf diese Weise erhaltene gelbe, kristallinische Rohzucker wird auf gereinigten Zucker verarbeitet, raffiniert, da er einen unangenehmen Geschmack hat und so nicht verwendet werden kann. Der gereinigte Zucker wird je nach dem Grad der Reinheit Melis, die feinsten Sorten Raffinade genannt und gewöhnlich in die bekannte Hutform gebracht. Diese erhält man, indem man den Rohzucker in wenig Wasser auflöst, klärt, über Tierkohle entfärbt und bis zu beginnender Kristallisation eindampft. Man läßt die Masse unter Umrühren etwas erkalten, bringt sie in die Zuckerbrotformen aus Eisenblech und läßt sie hierin völlig auskristallisieren. Ist die Masse erkaltet, öffnet man die Spitze der Form und läßt die Mutterlauge abfließen bezw. man verdrängt die dunkle Flüssigkeit durch das sog. Decken, d. h. man gießt auf die Zuckermasse eine reine Zuckerlösung, die allmählich die Masse durchfließt und sie zugleich fester macht. Um diesem Zucker eine größere Weiße zu geben, färbt man ihn vielfach mit Ultramarin, eine beim Kochen der Zuckersäfte sehr unangenehme Zugabe, da das Ultramarin, wenn es in den Saft übergeht, sehr leicht Zersetzungen erleidet und dem Saft durch Bildung kleiner Mengen von Schwefelwasserstoff einen üblen Geruch verleiht. Man tut daher gut, zur Bereitung der Fruchtsäfte keinen Hutzucker, sondern die besten Sorten des sog. Kristallzuckers zu verwenden. Diese beliebt gewordene Form wird erhalten, indem man die bis zur Kristallisation eingedampfte Zuckermasse nicht in Hutform erstarren läßt, sondern die sich bildenden kleinen Kristalle mittels der Zentrifuge von der flüssigen Melasse trennt. Meistens wird sie aber aus der Melasse hergestellt, die nach Gewinnung des Hutzuckers zurückbleibt. Aber dieser Kristallzucker enthält immer Spuren fremder Beimengungen, so daß ein Klarkochen und Schäumen des Saftes auch hierbei erforderlich ist. Würfelzucker wird in viereckigen Formen zur Kristallisation gebracht und dann in Stücke gesägt (Raffinadenwürfel) oder es ist zusammengepreßter Kristallzucker (Preßwürfel). Melis ist eine geringwertigere Sorte als Raffinade. Es ist entweder eine Art Rohzucker oder ein Produkt, das aus der Melasse nach Herstellung der besseren Sorten erhalten wird. Eine ähnliche Sorte ist Farinzucker.

Die bei dem Raffinieren des Zuckers nach Herstellung der verschiedenen Sorten als Nebenprodukt zurückbleibende Melasse oder der Melassesirup enthält neben großen Mengen einer unkristallisierbaren Zuckermodifikation noch immer ziemlich viel kristallisierbaren Zucker, den man durch langsames Auskristallisieren in Form großer, mehr oder weniger gefärbter Kristalle, als Kandis, gewinnt. Der jetzt verbleibende flüssige Rest heißt Sirup.

Saccharum tostum, Zuckercouleur. Die unter diesem Namen in den Handel kommenden sirupartigen Flüssigkeiten werden dadurch bereitet, daß man Rohzucker oder auch Stärkezucker, meist unter Zusatz von etwas Soda, so weit erhitzt, daß er schmilzt, dann bei noch größerer Wärme, durch Bildung von Karamel und anderen Umsetzungs-

produkten des Zuckers, sich braunschwarz färbt. Jetzt wird so viel Wasser zugesetzt, daß die Masse auch nach dem Erkalten dickflüssig bleibt. Neben unzersetztem Zucker enthält die Zuckercouleur Karamel und andere Brenzprodukte des Zuckers, die ihr einen eigentümlichen Geruch und etwas bitteren Geschmack verleihen. Je nach der Art ihrer Anwendung, ob sie zum Färben von Spirituosen, Bier, Essig usw. dienen soll, werden von den Fabrikanten die Zusätze der Alkalien und auch der Grad der Erhitzung erhöht oder verringert. Rumcouleur muß sich mit 80prozentigem Weingeist klar mischen.

Zuckercouleur besitzt ein so großes Färbungsvermögen, daß man gut tut, sie beim Färben niemals konzentriert, sondern im verdünnten Zustand anzuwenden. Zuckercouleur hat sich mehrfach als arsenhaltig erwiesen. Dieser Arsengehalt stammte jedenfalls aus rohem Stärkezucker, der durch Behandeln von Stärkemehl mit arsenhaltiger Schwefelsäure hergestellt war. Wenn ein solcher Arsengehalt auch so gering ist, daß er bei der starken Verdünnung, in der Zuckercouleur zum Färben von Genußwaren verwandt wird, niemals schädlich wirken kann, so mahnt das Auffinden von Arsen in der Zuckercouleur doch daran, daß niemals derartig unreiner Stärkezucker verwendet werden darf.

Saccharum Lactis. Milchzucker.

Sucre de lait. Sugar of Milk.

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$.

Der Milchzucker findet sich in der Milch aller Säugetiere, hier und da auch in krankhaften Absonderungen des tierischen Körpers. Dargestellt wird er fabrikmäßig nur aus der Milch der Kühe und zwar besonders in der Schweiz, in Ober-Bayern und Schleswig-Holstein. Schlesien und Ostpreußen haben kleine Anfänge in dieser Fabrikation gemacht, doch ist die Produktion nur gering. Seit 1890 hat Nord-Amerika die Fabrikation von Milchzucker aufgenommen und allmählich so gesteigert, daß es in der Lage ist, den ganzen Weltbedarf zu decken; doch läßt die Qualität des amerikanischen Produkts noch zu wünschen übrig, so daß für die Zwecke der Kinderernährung das deutsche und schweizerische Fabrikat noch immer bevorzugt werden. Die Milch enthält 3—6% Milchzucker, der sich nach Abscheidung des Fetts und des Käsestoffes in den Molken aufgelöst vorfindet. Aus den Molken, jedoch nur aus süßen Molken, wird er auch dargestellt. Da die Gewinnung des Milchzuckers immer nur als Nebenproduktion der Milchwirtschaft betrieben werden kann, ist sie überhaupt nur in den Gegenden möglich, wo bei ausgedehnter Milchwirtschaft Süßkäsefabrikation betrieben wird, d. h. wo der Käsestoff nicht durch saure Gärung, sondern durch Lab (Kälbermagen) aus der süßen Milch abgeschieden wird. Diese Bedingungen treffen im ausgedehntesten Maße in der Schweiz zu und hier wird auch die Fabrikation von alters her, zum Teil noch heute in sehr primitiver Weise betrieben. Man verfährt in der Weise, daß man die abgeschiedenen klaren Molken in offenen Kesseln über freiem Feuer bis zur Sirupkonsistenz eindampft und dann in hölzernen Gefäßen, durch die entweder Wollfäden gespannt oder wo hölzerne

Stäbe eingehängt sind, zum Erkalten beiseite stellt. Hierbei scheidet sich der Milchzucker an den Wandungen des Gefäßes in dicken, harten Krusten, oder um die Fäden und Stäbe in dichten Kristalldrusen aus. Die Kristallmassen erscheinen bei den Stäben immer keulenförmig, an dem unteren Ende weit dicker als an dem oberen; dies hat darin seinen Grund, daß durch die Auskristallisation die oberen Schichten der Flüssigkeit immer ärmer an Milchzucker werden. Bricht man eine solche Kristalldruse durch, so zeigt sich deutlich eine vom Mittelpunkt aus strahlenförmig angeordnete Kristallisation. Dieses so gewonnene erste Produkt ist immer noch sehr unrein, wird deshalb in der doppelten Menge kochenden Wassers gelöst, durch etwas Alaunzusatz und Kolieren geklärt, durch Tierkohle filtriert und durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt. Zu diesem Zweck nimmt man in größeren Fabriken das Abdampfen im Vakuum vor. Der rohe Milchzucker wird auch viel dadurch hergestellt, daß man die süßen Molken im Vakuum eindampft, unter gestörter Kristallisation auskristallisieren läßt und die feinen Kristalle in Zentrifugen ausschleudert. Die Reinigung wird dann wie oben angegeben vorgenommen.

Der Milchzucker bildet mehr oder weniger weiße, in gänzlich reinem Zustand völlig farblose Kristalle (rhombische Prismen), die sehr hart, zwischen den Zähnen sandig knirschen und von schwach süßem Geschmack sind. Seine Löslichkeit ist bedeutend geringer als die des Rohrzuckers, da er ein Teil siedendes und sieben Teile kaltes Wasser zu seiner Lösung bedarf. In Weingeist, Äther und Chloroform ist er vollkommen unlöslich; er wird sogar aus starken wässerigen Lösungen durch Weingeist ausgefällt.

Der Milchzucker ist weit schwerer gärungsfähig als die anderen Zuckersorten; durch Bierhefe geht er nicht in Gärung über, wohl aber durch Milchzuckerhefe und gewisse Spaltpilze; er zerfällt hierbei in Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6$) und Laktose ($C_6H_{12}O_6$) und bildet dann neben Alkohol Milchsäure. $C_6H_{12}O_6 = 2\,C_3H_6O_3$

Traubenzucker = Milchsäure.

Identitätsnachweis und Prüfung. Guter Milchzucker muß möglichst weiß sein, von schwach süßem Geschmack und ohne jeden Geruch. Ein säuerlich-ranziger Geruch zeigt an, daß zu seiner Darstellung auch saure Molken verwendet sind. Werden 5 ccm der wässerigen Lösung 1 + 19 mit 5 ccm alkalischer Kupfertartratlösung bis zum einmaligen Aufkochen erhitzt, so zeigt sich ein roter Niederschlag. Auf Rohrzuckergehalt prüft man durch Schwefelsäure: 0,5 g Milchzucker mischt man in einem mit Schwefelsäure gespülten Probierrohre mit 10 ccm Schwefelsäure. Das Gemisch darf nach 1 Stunde höchstens gelblich, aber nicht braun sein.

Anwendung findet er in der Medizin, namentlich in der Homöopathie zum Verreiben der Mischungen. Ferner als Zusatz zur Kuhmilch bei Säuglingen, da die Kuhmilch einen weit geringeren Zuckergehalt hat als Frauenmilch. Das beste Mischungsverhältnis für diesen Zweck ist: 1 l Milch und je nach dem Alter der Kinder 1—$^1/_2$ l Wasser und 60,0 Milchzucker. Durch dieses Mischungsverhältnis wird ein der

Frauenmilch ähnliches Produkt erzielt, da der größere Fettgehalt der Frauenmilch durch den Zusatz von Milchzucker völlig ersetzt wird.

Nitrozellulose. Schießbaumwolle. Kollodiumwolle.

Fulmicotton. Pyroxylin.

Trägt man reine, entfettete Baumwolle, soviel wie bequem möglich ist, in ein Gemenge von 1 Vol. Salpetersäure (spez. Gew. 1,500) und 4 Volumen englischer Schwefelsäure (spez. Gew. 1,840) ein und läßt sie 24 Stunden damit in Berührung, so resultiert nach dem vollständigen Auswaschen und Trocknen ein Körper, der Pyroxylin oder Schießbaumwolle genannt wird. Die Baumwollenfaser zeigt sich äußerlich in ihrer Struktur wenig verändert, nur fühlt sie sich weit härter und rauher an; chemisch dagegen ist ein ganz neuer Körper entstanden, was sich schon daraus zeigt, daß sich das Gewicht der Baumwolle um über die Hälfte vermehrt hat. Der Zellulose $C_6H_{10}O_5$ ist ein Teil ihres Wasserstoffs entzogen, je 1 Atom dieses hat sich mit 1 Atom Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff aus der Salpetersäure verbunden und die zurückbleibende Molekülgruppe (NO_2) ist an die Stelle des Wasserstoffs getreten. Diese Verbindungen werden gewöhnlich als Nitrozellulosen bezeichnet, obwohl sie zusammengesetzte Äther (Ester) der Salpetersäure, also Nitrate sind und nicht Nitroverbindungen, d. h. Derivate des Benzols, in die die NO_2-Gruppe eingetreten ist. Dieses ergibt sich daraus, weil die Nitrozellulosen mit Ätzalkalien leicht Nitrate, mit Schwefelsäure Zelluloseschwefelsäure und Salpetersäure bilden. Dies ist bei den eigentlichen Nitroverbindungen nicht der Fall. Kommen diese mit Ätzalkalien zusammen, so tritt das Alkalimetall unter Austritt eines Atoms Wasserstoff in die Verbindung ein. Bei Pyroxylin sind zum Teil 5 Atome Wasserstoff durch 5 Mol. NO_2 ersetzt, hauptsächlich besteht sie aber aus Trinitrozellulose $C_6H_7(NO_2)_3O_5$. Die Schießbaumwolle ist ungemein explosiv und in weingeisthaltigem Äther nicht löslich, sie kann daher nur zu Sprengzwecken, nicht zur Herstellung von Kollodium verwandt werden. Für diesen Zweck darf die Einwirkung auf Zellulose in der Hauptsache nur bis zur zweifachen Nitrierung fortgeführt werden, Dinitrozellulose oder Kolloxylin $C_6H_8(NO_2)_2O_5$. Zu deren Herstellung mischt man vorsichtig 400 T. Salpetersäure (spez. Gew. 1,420) mit 1000 T. englischer Schwefelsäure (spez. Gew. nicht unter 1,833), kühlt bis auf 20° ab, trägt 55 Teile entfettete Baumwolle ein und läßt 24 Stunden bei 15°—20° stehen. Hierauf bringt man die Kollodiumwolle in einen bedeckten Trichter und läßt 24 Stunden lang abtropfen. Nun wäscht man aus, bis alle Säure entfernt ist, und trocknet bei 25°.

Zur Bereitung des offizinellen Kollodiums wird 1 T. Kolloxylin in einer Flasche mit 3 T. Weingeist befeuchtet, dann mit 21 T. Äther übergossen und durchgeschüttelt; nach erfolgter Lösung läßt man absetzen. Das Kollodium für die Photographie wird mit einem größeren Weingeistgehalt hergestellt, ist meist auch nur halb so stark, man nimmt hier 0,5 T. Kolloxylin, 10 T. absoluten Weingeist und 15 T.

Äther. Nach Elmer soll Photoxylin, d. h. Kollodiumwolle für photographische Zwecke dargestellt werden, indem man reine Watte in eine Mischung aus 20 T. Salpeter und 30 T. konz. Schwefelsäure einträgt und sie dieser Einwirkung während 1—5 oder 6 Tage überläßt. Alsdann wird die nitrierte Zellulose wie gewöhnliche Kollodiumwolle weiter behandelt. Das im Handel befindliche Collodium triplex enthält 6% Kollodiumwolle.

Anwendung. Kollodium wird an Stelle von Heftpflaster zum Schließen kleiner Wunden verwendet, manchmal fügt man, um es elastischer zu machen, etwas Rizinusöl hinzu. Ferner dient es zur Bereitung von Hühneraugenmitteln, zum Überziehen von Papieretiketten, zur Darstellung künstlicher Seide (Kollodiumseide) und eines Zaponlackes.

Kollodiumwolle gibt mit Kampher zusammen Zelluloid. Dieses verwendet man auch zur Herstellung der Ledernachahmung Pegamoid, die wasserdicht ist und zum Überziehen von photographischen Apparaten gebraucht wird. Baumwollengewebe oder Papier wird hierfür mit Zelluloid, das durch Rizinusöl teigartig gemacht ist, bestrichen.

Amylum. Stärke.

Amidon. Starch.

Das Stärkemehl $(C_6H_{10}O_5)_n$ findet sich in allen höheren Pflanzen, namentlich in den Markstrahlen, Wurzeln, Wurzelstöcken, Knollen und den Samen abgelagert. Im Haushalt der Natur spielt die Stärke eine große Rolle; bei den Pflanzen ist sie gleichsam aufgespeicherte Reservenahrung, aus der beim Wachstum die Zellulose entsteht. Durch den Lebensprozeß bildet sich aus der Stärke zuerst Dextrin, dann Stärkezucker oder Glykose; diese in Lösung gebracht, setzt sich dann in Zellulose um. Sehr gut lassen sich diese verschiedenen Stadien bei der Kartoffel beobachten. Während sie im Herbst große Mengen von Stärkemehl enthält, verschwinden diese gegen das Frühjahr immer mehr; sobald der Keimungsprozeß eintritt, wird der Geschmack fade und beim weiteren Verlauf süß. Zuletzt, wenn die Triebe sich entwickeln, verschwindet auch dieser Zuckergeschmack und der ganze ursprünglich vorhandene Stärkemehlgehalt ist in Zellulose umgewandelt, d. h. er hat zur Bildung der Triebe gedient und die Kartoffel selbst ist welk und dürr geworden.

Für den tierischen Organismus ist die Stärke nur ein indirektes, nicht plastisches Nahrungsmittel. Sie ist wie alle sog. Kohlehydrate das eigentliche Feuerungsmaterial, das die für den Körper nötige Wärme hervorruft. Fehlen bei der Nahrung die richtigen Mengen an Kohlehydraten, so werden diese dem tierischen Organismus selbst entnommen und er magert ab. Werden sie dagegen in reichlicher Menge zugeführt, so findet eine starke Fettablagerung statt (Mästung der Tiere).

In chemischer Hinsicht verhalten sich die verschiedenen Stärkearten ziemlich gleich, sie sind in kaltem Wasser, Alkohol, Äther, Chloro-

form vollständig unlöslich, in Wasser von 70°—80° C. dagegen quellen die Körner auf, es bildet sich sog. Kleister und ein kleiner Teil der Stärke geht in Lösung über unter Bildung von Amylogen. Wird der Stärkekleister anhaltend gekocht, namentlich bei höherer Temperatur oder unter Zusatz kleiner Mengen Mineralsäuren, so entsteht zuletzt eine vollständig klare Lösung, indem sich Dextrin und später Glykose bilden. Gleiche Vorgänge treten ein durch die Einwirkung des Magensafts bei der Verdauung und bei der Gegenwart von Hefezellen. Bringt man feste Stärke oder Stärkekleister mit wässeriger Jodlösung in Berührung, so färbt sich die Stärke blau.

In der äußeren Form unterscheiden sich die verschiedenen Stärkemehlkörper vielfach ganz charakteristisch. Es sind sogar häufig die Stärkekörner ein und derselben Pflanze verschieden, je nach den Organen, von denen sie entnommen sind. Daher ist auch die äußere Form, die sich allerdings nur durch ein kräftiges Mikroskop erkennen läßt, das einzige sichere Unterscheidungszeichen für die einzelnen Sorten.

Die Gewinnungsweise ist im großen und ganzen stets die gleiche. Die Gewebe werden zerkleinert und zerrissen; die Stärke durch Auswaschen und Abschlämmen abgesondert.

Die Rückstände finden Verwendung teils als Viehfutter, wie bei den Kartoffeln usw., teils zur menschlichen Nahrung, wie bei dem Weizen, wo der als Nebenprodukt gewonnene Kleber zur Darstellung von Nudeln und Makkaroni dient.

Die verschiedenen Stärkesorten haben eine sehr große technische und kommerzielle Bedeutung; medizinisch wichtig ist vor allem das Arrow Root. Unter diesem Namen kommen allerdings ganz verschiedene Stärkemehle, gewonnen aus den Wurzeln und Wurzelstöcken verschiedener tropischer Pflanzen, in den Handel. Man unterscheidet westindisches, ostindisches und Brasil Arrow Root.

Amylum Marantae, westindisches Arrow Root, Marantastärke ist das eigentliche, echte A. oder Pfeilwurzelmehl. Es wird aus den fleischigen, mehligen Wurzelstöcken einer ursprünglich in Westindien heimischen, jetzt auch in Ostindien, West- und Südafrika kultivierten Marantazee, Maranta arundinacea, bereitet. Die Wurzelstöcke werden sorgfältig gereinigt, so lange mit fließendem Wasser gewaschen, bis dieses geschmacklos abfließt, dann zerquetscht und die Stärke ausgeschlämmt. Nach dem Absetzenlassen werden die oberen gefärbten Schichten entfernt, das Übrige getrocknet und in Zinnbüchsen oder in mit Papier ausgelegten Fässern versandt. Das Pfeilwurzelmehl ist matt- aber reinweiß, knirscht sehr stark unter den Fingern und gibt mit 100 T. heißem Wasser einen fast klaren, etwas bläulichen Schleim. Unter dem Mikroskop erscheinen die Körner rundlich oder breit-eiförmig, von verschiedener Größe (kleiner als die Kartoffelstärke), durchsichtig, mit wenig deutlichen Schichtungen, einen einfachen oder sternförmigen Riß oder Kernpunkt zeigend. Die Handelssorten werden nach den Ursprungsländern oder den Hafenplätzen, von wo sie exportiert werden, benannt, z. B. Bermuda-, St. Vinzent-, Jamaika-,

Barbados-, Demerara-, Sierra Leone-, Porte Natal-Arrow Root usw. (Fig. 396).

Ostindisches Arrow Root, auch Tickhurmehl, Tikorarrowroot, Bombay- oder Malabar-Arrow Root, Kurkumastärke genannt, wird aus den Wurzelstöcken verschiedener Kurkumaarten, namentlich Curcuma angustifolia und leucorrhiza gewonnen. Das Pulver ist mattweiß, knirscht bedeutend schwächer und gibt einen reinweißen Kleister. Unter dem Mikroskop flacheiförmig oder länglich, An dem einen Ende einen punktförmigen Kern, und von hier ausgehende kreisförmige Schichten zeigend. Kommt von Bombay und Kalkutta über England in den Handel und ist bedeutend billiger als die vorige Sorte.

Brasilianisches Arrow Root oder Kassava-Stärke, Manihotstärke, Kassada, Yukka kommt nur selten noch als solche, sondern meist in Form durchsichtiger Klümpchen, als Tapioka-Sago in den Handel. Die Kassava-Stärke bildet ein weißgraues, mattes, feines Pulver; die Körner sind rundlich oder eckig, ohne sichtbare Schichtung, mit einfachem Kernpunkt. Sie stammt von zwei südamerikanischen Euphorbiazeen, die auch in Westindien (Bermudas-Inseln) angebaut werden, Manihot utilissima und M. Janipha. Der Saft der großen, rübenförmigen Wurzel ist, eines starken Blausäuregehaltes halber, sehr giftig. Die Blausäure wird durch Erwärmen entfernt, und da sich hierbei die Stärkekörner leicht verändern, verarbeitet man sie gewöhnlich gleich zu Sago.



Fig. 396.
Amylum Marantae. 300fach vergrößert.

Weizenstärke, Amylum Tritici wird in Deutschland, namentlich in der Gegend von Halle in großen Massen bereitet, teils aus Weizenmehl durch Auswaschen mit Wasser (neuere Methode), teils direkt aus gequellten, hinterher zerquetschten Weizenkörnern, die man zwei bis vier Wochen einer schwachen Gärung unterwirft, und erst dann das Stärkemehl durch Auswaschen mit Wasser gewinnt. Im ersten Falle, der zweckmäßigsten Methode, wird das Weizenmehl mit Wasser zu einem Teige angerührt und auf feinmaschigen Sieben das Stärkemehl durch beständiges Zugießen von Wasser ausgewaschen. Das wird solange fortgesetzt, bis das abfließende Wasser nicht mehr milchig ist. Der im Mehl enthaltene Kleber bleibt auf den Sieben zurück und wird zu Nudeln und Makkaroni verarbeitet. Die milchige, das Stärkemehl enthaltende Flüssigkeit wird einer kurzen Gärung überlassen, um dadurch etwa vorhandene kleine Mengen von Kleber zu entfernen, darauf läßt man absetzen, entfernt das Wasser durch Zentrifugieren und trocknet die Stärke bei gewöhnlicher Temperatur aus. Die obere Schicht ist meist etwas grau. Sie wird entfernt und bildet die Schabestärke, während die nun reine Stärke entweder in Stücken, Stengel- oder Kristallstärke, oder in Pulverform als Weizenpuder oder Kraft-

mehl in den Handel kommt. Wird die Weizenstärke aus den zerquetschten Weizenkörnern gewonnen, so können die Abfälle meist nur als Schweinefutter verwendet werden, da durch die Gärung Essigsäure, Milchsäure und Buttersäure entstehen, die den Kleber auflösen. Unter dem Mikroskop erscheinen die Stärkekörnchen sehr verschieden groß, teils linsen-, teils nierenförmig; Kernpunkt und Schichtungen sind nur bei sehr starker (500facher) Vergrößerung zu erkennen. Kleister weißlich, mit bläulichem Schein. Die Weizenstärke kommt auch mit Ultramarin gebläut als Waschstärke in den Handel (Fig. 397).

Kartoffelstärke, Amylum Solani tuberosi, wird namentlich in Schlesien, Pommern und der Provinz Sachsen in sehr großen Mengen hergestellt, wovon aber der weitaus größte Teil weiter zu Stärkesirup und Stärkezucker, zu Zuckercouleur oder auf Sago verarbeitet wird. Sie kommt in Brocken oder zu Pulver gemahlen als Puder-mehl oder Kartoffelmehl in den Handel. Die Kartoffelstärke zeigt unter dem Mikroskop von allen Stärkesorten die größten Körner, oval oder birnenförmig, mit 1 oder 2 Kernpunkten und deutlichen konzentrischen Schichtungen. Kleister durchscheinend, mit grauem Ton. Das

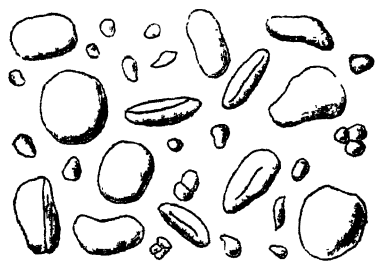


Fig. 397.
Amylum Tritici. 300fach vergrößert.

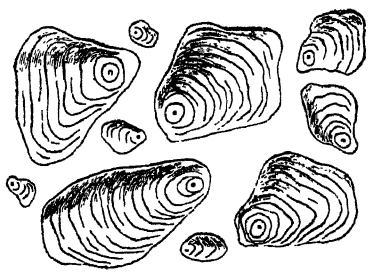


Fig. 398.
Amylum Solani. 300fach vergrößert.

Pulver selbst ist ebenfalls nicht so weiß wie das der Weizenstärke. Die Klümpchen sind leichter mit den Fingern zu zerdrücken als bei der Weizenstärke (Fig. 398).

Maisstärke, Amylum Maydis, wird hauptsächlich in Nordamerika, vor allem in und um Cincinnati bereitet und zwar aus den gequellten und zerquetschten Maiskörnern, die man einer schwachen Gärung unterworfen hat. Die Stärkekörner sind klein, deutlich eckig, mit querspaltigem, zuweilen auch vertieftem Kernpunkt. Die Klebkraft dieser Stärke ist geringer als bei Weizenstärke. Maizena und Mondamin, die als Nahrungsmittel Verwendung finden, sind Maisstärken.

Reisstärke, Amylum Oryzae, wird in England, Belgien und auch in Deutschland und zwar hauptsächlich aus Abfall- oder Bruchreis bereitet. Die Fabrikation ist insofern von den übrigen verschieden, als sich die Stärke nicht durch einfaches Waschen aus dem gemahlenen oder gequellten Reis gewinnen läßt; man muß hier die Faserbestandteile der Reiskörner durch chemische Manipulationen zerstören. Es geschieht dies durch längere Behandlung mit ganz dünner Natronlauge (1^0—2^0 Bé) und nachheriges anhaltendes Waschen mit reinem

Wasser, Schlämmen usw. Die Stärkekörner erscheinen unter dem Mikroskop sehr klein, scharfkantig, vieleckig, häufig noch in größeren, kugligen Körpern zusammenhängend (Fig. 399). Reisstärke ist in kaltem Wasser etwas löslich. Sie kommt als Strahlenstärke, in strahligen Stücken in den Handel und dient zum Kaltstärken.

Stärke zieht, in feuchter Luft aufbewahrt, bedeutende Quantitäten Wasser an. $(C_6H_{10}O_5)_n + (H_2O)_n$. Sie soll, fein zerrieben und längere Zeit auf 60°—80° erwärmt, nicht mehr als höchstens 15—20% verlieren. Dies ist etwa das Quantum, das jede Stärke bei gewöhnlicher Temperatur an Wasser zurückhält.

Verwendung findet Stärke zu Streupulvern und Pudern, als Klebemittel, z. B. in der Photographie, außerdem zu Speisezwecken, zur Darstellung des Dextrins und Stärkezuckers und zum Appretieren, d. h. Steifen von Geweben. Für diesen Zweck haben angestellte Versuche folgende Wertskala festgestellt: 1. Reis- und Weizenstärke, 2. Maisstärke, 3. Kartoffelstärke.

Stärkeglanz. Unter diesem Namen kommen zahllose Präparate in den Handel, deren Zusammensetzung aber stets darauf hinausläuft, daß man zur Erzielung eines größeren Glanzes und einer größeren Steifigkeit der Wäsche der Stärke eine variierende Menge von gepulvertem Stearin, Wachs oder Paraffin und meist auch von Borax zugesetzt hat.

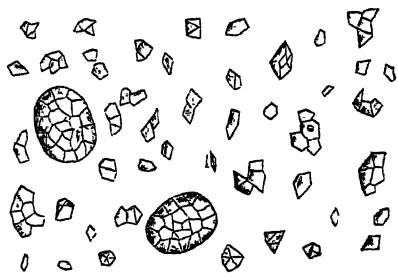


Fig. 399.
Amylum Oryzae. 300fach vergrößert.

Cremestärke ist meist durch einen Zusatz von Ocker gelb gefärbte Stärke. Sowohl die Stärke wie der Farbstoff werden mit Wasser angerührt, mit Knetmaschinen untereinander gearbeitet und feucht in kleine Pappkartons gebracht.

Sago ist weiter nichts als ein durch besondere Manipulationen zusammengeballtes, durch Wärme ein wenig verändertes Stärkemehl. Der echte Sago wird nur aus dem Mark verschiedener Sagopalmen, Sagos Rumphii, S. laevis, S. farinifera usw. bereitet. Das Mark dieser Bäume enthält vor der Blütezeit eine große Menge Stärkemehl. Die Bäume werden zur Gewinnung der Stärke gefällt, gespalten und das herausgenommene Mark nach gewöhnlicher Weise auf Stärke verarbeitet. Die noch feuchte Stärke wird mittels Durchreiben durch Drahtsiebe gekörnt, auf Schüttelvorrichtungen abgerundet und dann in eisernen Gefäßen unter beständigem Rühren auf etwa 80° C erwärmt. Hierbei verkleistert sich die Oberfläche und die Körner erscheinen mehr oder weniger durchsichtig. Diese Operation geschieht in eigenen Sagofabriken, namentlich in Singapore und Kalkutta, wohin die rohe Stärke noch feucht gebracht wird, fast immer durch chinesische Kulis. Auch in Westindien wird echter Sago fabriziert. In Europa benutzt man zur Herstellung von Sago die Kartoffelstärke. Diese wird in ganz

ähnlicher Weise behandelt, und zwar zuerst durch verschiedenartige Vorrichtungen gekörnt, die Körner dann in langsam rotierenden Trommeln gerundet, oberflächlich getrocknet, schließlich in Zylindern auf 70°—80° C erwärmt und durch einen kurzen Dampfstrom, der die Körner oberflächlich verkleistert, glasiert. Kartoffelsago ist weiß und durchscheinend; von dem ostindischen Palmsago hat man weiße, gelbe und braune Sorten.

Dextrínum. Dextrin. Stärkegummi. Postkleister. Kastanienmehl. Gommeline. Leiogomme. Röstgummi. Körnergummi.

Das Dextrin, eine Umwandlung des Stärkemehls, mit dem es die gleiche chemische Zusammensetzung hat, findet sich fertig gebildet in vielen Pflanzensäften vor, läßt sich aber auch, wie wir schon in der Einleitung des vorigen Artikels erwähnt haben, auf verschiedene Weise künstlich aus dem Stärkemehl herstellen. Der Name Dextrin, der ungefähr so viel bedeutet wie Rechtskörper, ist ihm deshalb gegeben, weil es im Polarisationsapparate rechts dreht. Es wird für die Technik, die es in großen Massen als Ersatz des arabischen Gummis braucht, auf verschiedene Art und Weise aus ordinärer Stärke, namentlich Kartoffelstärke, hergestellt. Man hat auch die Stärke der Roßkastanie, die man ihres bitteren Geschmackes wegen nicht anders benutzen kann, dazu verwandt. Daher der Name Kastanienmehl. Es kommt in drei verschiedenen Formen in den Handel, teils als feines, fast weißes bis gelbbraunes, wie Stärkemehl knirschendes Pulver, teils in festen, durchsichtigen, dem Gummi arabicum ähnlichen Stücken (Gommeline), teils in flüssiger Form, als Dextrinsirup, von den Franzosen Leiogomme genannt.

Dextrinpulver wird gewonnen, indem man Stärke gut austrocknet und auf etwa 200° C erhitzt. Man benutzt hierzu vielfach schrägstehende, sich langsam drehende, eiserne Zylinder, die durch Wärmezufuhr auf die obengenannte Temperatur erhitzt werden. Das Stärkemehl wird dem oberen Teil des an beiden Seiten offenen Zylinders allmählich zugeführt, dreht sich mit diesem langsam um und verwandelt sich während des sehr langsamen Passierens in mehr oder weniger gelbliches Dextrin, das in die untergestellten Gefäße fällt. Oder man erhitzt das Stärkemehl in flachen, eisernen Kästen, die im Ölbad auf 200° erhitzt werden, unter beständigem Umrühren so lange, bis eine herausgenommene Probe mittels Jodwasser kein unzersetztes Stärkemehl mehr zeigt. Dextrin wird durch Jod nicht mehr gebläut, sondern rot gefärbt. Oder man nimmt die Überführung des Stärkemehls in Dextrin in drehbaren eisernen Trommeln vor, die durch ein Ölbad erhitzt werden. Das Pulver hat einen eigentümlichen, nicht gerade angenehmen, mehr oder minder starken Geruch und löst sich schon in kaltem Wasser zu einer stark klebenden Flüssigkeit auf.

Dextrin in Stücken wird dargestellt, indem man 1000 T. Stärke mit 300 T. Wasser und 2 T. starker Salpetersäure zu einem Teig zusammenknetet, diesen zuerst bei 40° C austrocknet und dann längere

Zeit auf 60°—70° erwärmt. Zeigt jetzt eine herausgenommene Probe durch die Jodreaktion die annähernd vollständige Umwandlung in Dextrin, so erhitzt man die Masse kurze Zeit auf 110°, knetet nochmals mit etwas angesäuertem Wasser durch und trocknet bei 110° völlig aus. Die angewandte Salpetersäure verschwindet bei dieser Operation vollständig, sie ist im fertigen Dextrin nicht nachzuweisen.

Dextrinsirup, der namentlich in der Strohhutfabrikation viel Verwendung findet, wird dargestellt, indem man das Stärkemehl, mit reichlich Wasser gemengt und mit Malzdiastase versetzt, längere Zeit auf 70° erwärmt. Die so erhaltene klare Flüssigkeit wird durch Eindampfen auf die gewünschte Konzentration gebracht.

Dextrin bildet sich ebenfalls beim Bierbrauen und beim Brotbacken.

Verwendung findet es zu den mannigfachsten Zwecken, als Klebmittel, zum Appretieren, zum Verdicken der Farben in der Zeugdruckerei, als Kaffeeglasur usw.

Aus wässeriger Lösung wird das Dextrin durch starken Alkohol ausgefällt; hierauf beruht die Methode der Darstellung des chemisch reinen Dextrins, wie es hier und da in der Pharmazie gebraucht wird. Die ausgeschiedene Masse wird in dünnen Schichten getrocknet, gepulvert und stellt nun ein weißes, geruch- und geschmackloses, nicht hygroskopisches Pulver dar.

Das käufliche Dextrin zieht mit Begierde Feuchtigkeit an, ist deshalb an trockenen Orten in gut schließbaren Gefäßen aufzubewahren.

Karbozyklische Verbindungen. Verbindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette. Verbindungen der aromatischen Reihe.

Produkte aus der Rektifikation des Rohpetroleums.

Stein- oder Erdöle kannte man schon seit den ältesten Zeiten, denn sie treten in den verschiedensten Teilen der Erde zutage, teils für sich, teils mit Quellen zusammen. Sie fanden nur sehr geringe, meist medizinische Anwendung; erst seitdem man die Öllager Nordamerikas entdeckte und bald darauf (im Jahre 1859) die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennmaterial erkannte, erhielt der Stoff die Wichtigkeit, die ihn zu einem der bedeutendsten Welthandelsartikel machte. Wenn auch der Handel mit Petroleum nur wenig in Drogengeschäften betrieben wird, so hat der Rohstoff doch in anderer Beziehung so große Wichtigkeit für uns, daß er einer eingehenden Besprechung bedarf. Über die Entstehung des Petroleums ist gewisses nicht zu behaupten, obwohl eine ganze Reihe von Theorien der Entstehung aufgestellt sind. Vermutlich ist es ein Produkt der trockenen Destillation, d. h. der Erhitzung organischer Stoffe bei Abschluß von Luft. Es hat sich wahr-

scheinlich aus ungeheuren Ansammlungen von Seepflanzen (Tangen) und tierischen Organismen, besonders den großen Mengen Fettsubstanz der Seetiere, die in vorgeschichtlichen Zeiten im Meerbecken abgelagert und später durch nachfolgende Erdrevolutionen mit neu entstandenen Erdschichten bedeckt sind, durch die innere Erdwärme gebildet. Daß nicht Torf-, Braun- oder Steinkohlenlager die Bildung des Petroleums veranlaßt haben, glaubt man daraus schließen zu dürfen, daß die Produkte der trockenen Destillation dieser Stoffe, die man ja vielfach auf künstlichem Wege darstellt, anderer Natur sind als die des Petroleums; auch pflegen sich stets Salzlager in der Nähe zu finden. Das Gebiet der Petroleumlager in Nordamerika erstreckt sich von Pennsylvanien quer durch bis Kanada; doch ist es namentlich der erstere Staat, der die weitaus größten Mengen liefert. Auch Virginien hat bedeutende Petroleumquellen, deren Produkte sich zwar nicht für Brennzwecke, desto besser aber zur Bereitung des Schmier- oder Vulkanöls eignen. Angespornt durch die Erfolge Amerikas hat man an verschiedenen anderen Orten der Erde ebenfalls Bohrversuche nach Petroleum angestellt, doch haben die wenigsten so günstige Erfolge gehabt, daß an eine Ausbeutung gedacht werden konnte. In Betracht kommen außer Amerika nur die von alters her bekannten Quellen von Baku, im Gebiet des kaspischen Meers, und Galiziens einigermaßen beträchtliche Produktion, in neuerer Zeit auch die Provinz Hannover und Rumänien, in Asien China und Ostindien und in jüngster Zeit Argentinien in Südamerika. Das Rohpetroleum findet sich entweder in großen Höhlungen und Klüften von Steinformationen oder die Gesteine sind damit durchtränkt. Es tritt, wenn die bedeckenden Erd- bezw. Steinschichten durchbohrt sind, anfangs — durch Gasdruck — freiwillig aus den Bohrlöchern hervor, oft in mächtigen Fontänen; später pflegt der Gasdruck nachzulassen und man ist genötigt, es durch Pumpwerke herauszuholen. Es tritt aus den Bohrlöchern stets mit Wasser gemengt, als grünliches, trübes und sehr stinkendes Öl zutage. Man läßt es zuerst in großen Zisternen ablagern, wobei es sich ganz vom Wasser sondert und einigermaßen klärt, um es dann einer fraktionierten Destillation zu unterwerfen und eine ganze Reihe verschiedener Präparate gesondert zu gewinnen. Das rohe P. besteht nämlich, neben einigen anderen Beimengungen, aus einer großen Menge von Kohlenwasserstoffen, die alle einer und derselben Reihe angehören, jedoch von sehr verschiedenen Siedepunkten sind. Und zwar ist das amerikanische oder pennsylvanische Petroleum zusammengesetzt aus Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe, der Methanreihe; das kaukasische oder russische von der Halbinsel Apscheron dagegen aus Naphthenen. Unter Naphthenen versteht man Kohlenwasserstoffe, die wenigstens 6 Kohlenstoffatome und zwar in einfacher, aber ringförmiger Bindung enthalten. Sie bilden so den Übergang der Verbindungen der Fettreihe zu den Verbindungen der aromatischen Reihe, deren Kohlenstoffatome ebenfalls ringförmig gebunden sind, aber abwechselnd durch je eine und je zwei Affinitäten. Die Naphthene leiten sich ab vom Hexanaphthen C_6H_{12}. Selbst die einzelnen Präparate, die man aus dem Rohpetroleum

darstellt, sind immer noch Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe. Bei der fraktionierten Destillation trennt man gewöhnlich erst drei Hauptfraktionen. 1. Das Leichtöl oder Petroleumnaphtha bis 150° oder 200° übergehend. 2. Das Leuchtöl, Brennöl oder Kerosin bis 270°, auch bis 300° übergehend und 3. das Schweröl über 300° überdestillierend. Die einzelnen Fraktionen werden nun gesondert weiter fraktioniert. Bei der besonders anfangs sehr vorsichtig vorgenommenen Rektifikation wird zuerst das Produkt aufgefangen, das zwischen 18°—37° übergeht, das Rhigolen, bezw. zwischen 37°—50° das Sherwoodoil, Kanadol, die beide zum Karburieren des Leuchtgases verwendet werden, um dessen Leuchtkraft zu erhöhen. Bei 50°—60° gewinnt man den sog. Petroleumäther, Aether Petrolei oder die Naphtha von 0,640 spez. Gew. Er verdunstet, auf die Hand gegossen, sofort; der Geruch ist kaum petroleumartig, namentlich, wenn das Präparat, wie es für manche Zwecke geschieht, nochmals rektifiziert wird.

Anwendung findet der Petroleumäther medizinisch nur selten gegen Rheumatismus, technisch dagegen in großen Mengen bei der Extraktionsmethode feiner Parfüme, zum Lösen von Kautschuk usw. Bei seiner Aufbewahrung sowohl als auch bei seiner Anwendung ist die allergrößte Vorsicht geboten; die Gefäße dürfen nicht vollständig gefüllt sein und müssen kühl, den polizeilichen Bestimmungen gemäß aufbewahrt werden. Beim Umfüllen oder beim Arbeiten damit darf niemals offenes Licht in der Nähe sein.

Das folgende bei 60°—80° übergehende Destillat heißt Gasolin oder Kerosolen: es dient ungefähr zu gleichen Zwecken und hat ein spez. Gew. von 0,640—0,670. Jetzt folgt bei 80°—120° das Petroleumbenzin oder Rohbenzin, Benzinum Petrolei, hauptsächlich aus den Kohlenwasserstoffen Hexan C_6H_{14} und Heptan C_7H_{16} bestehend. Es hat ein spez. Gew. von 0,680—0,710 und wird nach Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure und Natronlauge nochmals rektifiziert und in Benzinsorten von verschiedenem spez. Gewicht getrennt. Es ist, wenn gut bereitet, ziemlich geruchlos und darf auch nach dem Verdunsten keinen Geruch hinterlassen; ist dies der Fall, so sind noch Destillationsprodukte, die bei höherer Temperatur übergegangen waren (Ligroin, das bei 120°—130° übergeht und ein spez. Gew. von 0,710 bis 0,730 hat), mit ihm vereinigt. Es verdunstet bei jeder Temperatur ungemein rasch, die Verdunstungsgase sind, namentlich mit Luft gemischt, explosiv, daher ist auch bei ihm die größte Vorsicht geboten. Petroleumbenzin ist seiner großen Billigkeit halber ein sehr begehrtes Material in der Technik, namentlich zur Fleckenreinigung (chemische Wäscherei), dann aber auch als Extraktionsmittel für Fette (z. B. bei der Leimfabrikation aus Knochen) und andere Stoffe der chemischen Industrie. Medizinisch findet es in Gaben von 0,1—0,5 g Anwendung als Mittel gegen Würmer.

Das Destillat von 120° bezw. 130°—150° auch bis 200°, das ebenfalls vielfach nicht vom Benzin getrennt wird, dient unter dem Namen künstliches Terpentinöl oder Petroleumterpentin oder Putzöl

als Surrogat für das echte Öl zur Herstellung billiger Lacke, namentlich billiger sogenannter Asphaltlacke.

Von 150° bezw. 200°—250° geht dann die Hauptmasse, das eigentliche Brennpetroleum über. Es stellt eine anfangs fast farblose, bläulichschillernde, später mehr gelbliche Flüssigkeit von 0,790—0,810 spez. Gew. dar; sein Geruch ist mehr oder weniger streng; es ist wenig löslich in Sprit von 90%, in allen Verhältnissen leicht mischbar mit Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, flüchtigen und fetten Ölen. Siedepunkt 150° und darüber. Über seine Prüfung als Brennmaterial sind feste Normen erlassen worden, ohne deren Erfüllung es nicht als solches benutzt werden darf. Petroleum kann nach zwei Seiten hin schlecht sein; entweder enthält es noch viele zu leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe des Rohpetroleums, dann ist es feuergefährlich und sein Entflammungspunkt liegt unter der staatlich normierten Grenze; oder es enthält umgekehrt zu viele der schwerflüchtigen Kohlenwasserstoffe, wodurch seine Brennfähigkeit und Leuchtkraft bedeutend beeinträchtigt werden. Hier gibt das spez. Gewicht den besten Anhaltspunkt. Zur Feststellung des Entflammungspunktes, d. h. des Temperaturgrades, bei dem das Petroleum an die Luft so viel Dämpfe abgibt, daß ein entflammbares Gemisch entsteht, bedient man sich des Abelschen Apparates (vergl. die Fig. 400). Sobald das Thermometer im Petroleumbehälter die Temperatur 19° anzeigt, öffnet man und schließt man von

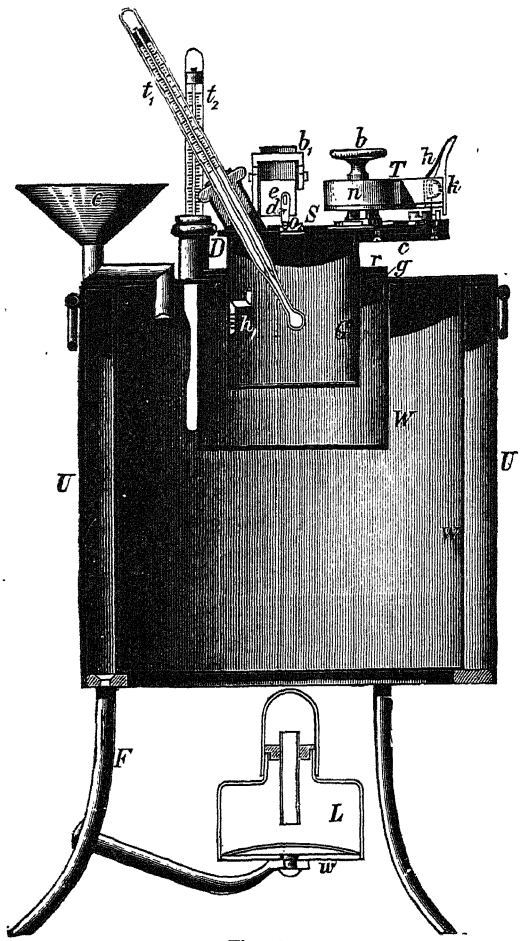


Fig. 400.

Abelscher Petroleumprüfer. U Äußerer Mantel. W Wasserbad. G Petroleumbehälter, der in ein mit Luft gefülltes Gefäß eingelassen ist. c Trichter zum Einfüllen des Wassers. t_2 Thermometer zum Messen der Temperatur des Wasserbades. t_1 Thermometer zum Ablesen des Temperaturgrades, bei dem die Entflammung eintritt. h Einfüllmarke für den Petroleumbehälter.

ein halb zu ein halb Grad den Schieber S und prüft, ob aus dem Petroleumbehälter entsteigende Dämpfe an dem Lämpchen d entzündet werden. Der Temperaturgrad, bei dem dies geschieht, bei dem sich ein blaues Flämmchen zeigt, ist der Entflammungspunkt. Petroleum gilt als „feuergefährlich", sobald bei der Prüfung mittels des Abelschen Apparates bei einem Barometerstand von 760 mm der Entflammungspunkt unter 21° C. liegt.

Nach dem Petroleum, und zwar von 250°—350° ansteigend, geht ein mehr oder weniger gefärbtes, dickflüssiges Öl über, das unter dem Namen Vulkan- oder Globeöl als ausgezeichnetes Schmiermaterial für Maschinen Verwendung findet. Es hat vor allen anderen Schmierölen den Vorzug, daß es niemals sauer und zähflüssig wird. Die dunkle Farbe läßt sich durch abwechselnde Behandlung mit englischer Schwefelsäure und Kalilauge und nachfolgende Rektifikation fast ganz beseitigen; in diesem Falle stellt es das Nähmaschinenöl und das sog. Paraffinöl dar. Die Maschinenschmieröle, Mineralschmieröle teilt man gewöhnlich ein in: Spindelöle spez. Gew. 0,880 bis 0,890, Maschinenöle spez. Gew. 0,900 bis 0,910 und Zylinderöle spez. Gew. 0,915—0,940. Es sind klare, durchscheinende, etwas riechende Flüssigkeiten, die im auffallenden Lichte grün, im durchfallenden Lichte braun erscheinen. Sie dürfen unter 150° keine entflammbaren Dämpfe entweichen lassen und dürfen erst bei einer Temperatur von —10° erstarren. Sie müssen säurefrei sein und dürfen, in dünner Schicht der Luft ausgesetzt, nicht verharzen. Die Zähflüssigkeit der einzelnen Öle, die Viskosität oder das Reibungsvermögen, das sie aushalten können, ohne daß sie laufen, ist je nach dem Verwendungszweck verschieden. Man bestimmt die Viskosität vermittels der Viskosimeter, Apparate, aus denen man das Öl aus einer engen Öffnung ausfließen läßt. Je mehr Zeit ein bestimmtes Volumen zum Ausfließen gebraucht, desto zähflüssiger ist es.

Prüfung. Um auf freie Mineralsäuren (anorganische Säuren) zu prüfen, schüttelt man das Maschinenöl mit dem doppelten Volumen warmem Wasser, dem man einige Tropfen einer weingeistigen Dimethylamidoazobenzollösung (1 : 200) oder Methylorangelösung (1 : 200) zugefügt hat. Bei Anwesenheit von freien Mineralsäuren wird die wässerige Flüssigkeit rot gefärbt.

Um Harzöl nachzuweisen, schüttelt man 1 ccm Mineralöl mit 1 ccm Essigsäureanhydrid, nimmt die Essigsäureanhydridlösung mit einer Pipette ab und fügt ihr einen Tropfen Schwefelsäure (1,624) zu. Bei Vorhandensein von Harzöl tritt violettrote Färbung ein.

Die russischen Schmieröle werden den amerikanischen vorgezogen. Gute russische Öle haben bei einer Temperatur von — 15° höchstens Schmalzkonsistenz, dagegen erstarren die amerikanischen schon bei — 5° butterartig, bei — 10° sind sie talgartig.

Der Rückstand, der im Kessel nach der Abdestillation des Vulkanöls bleibt, ist erkaltet salbenartig, enthält bedeutende Mengen von Paraffin und ähnlichen Kohlenwasserstoffen und ist das Rohmaterial für die Vaselinbereitung oder dient als Masut zu Brennzwecken.

Die hier festgelegten Siedepunktgrenzen erfahren jedoch häufig eine Abänderung, je nachdem das betreffende Produkt der fraktionierten Destillation Verwendung finden soll.

Vaselinum. Adeps Petrolei. Vaselin. Unter diesem Namen kommt seit 1875 ein Präparat von der Konsistenz eines weichen Schmalzes und von gelber oder weißer Farbe in den Handel, das aus den Rückständen bei der Rektifikation des Rohpetroleums gewonnen wird und zwar nicht nur aus dem amerikanischen Petroleum, sondern auch dem russischen, galizischen und elsässischen. Die dabei resultierende braune, schmierige Masse wird durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt und, falls sie ganz weiß werden soll, zuletzt noch mit Tier- und Blutkohle entfärbt.

Vaselin ist gelblich Vaselinum flavum oder weiß Vaselinum album, schwach durchscheinend, bei mittlerer Temperatur salbenweich; es schmilzt bei 35°—45°, muß auch in der Wärme völlig geruch- und geschmacklos sein. Es ist eine Auflösung des Paraffins in leichteren und flüssigen Kohlenwasserstoffen. Da seine Zusammensetzung aber nie völlig konstant ist, so läßt das Deutsche Arzneibuch eine Paraffinsalbe durch Zusammenschmelzen von Zeresin mit flüssigem Paraffin und Wollfett künstlich bereiten. Das auf diese Weise dargestellte Präparat unterscheidet sich von dem aus Petroleumrückständen gewonnenen dadurch, daß es meist etwas körniger und weniger homogen erscheint.

Anwendung. Das Vaselin findet eine große Verwendung, teils medizinisch, teils in der Technik. Ärztlicherseits wurde es, weil vollständig indifferent und niemals dem Ranzigwerden ausgesetzt, als Salbengrundlage sehr warm empfohlen. Doch hat sein Ruf in dieser Beziehung etwas gelitten, seitdem erwiesen ist, daß es von der Haut weniger resorbiert wird als die echten Fette, doch eignet es sich vorzüglich für solche Fälle, wo es gilt, den Einfluß der Luft abzuhalten z. B. bei Brandwunden. Weniger ist es für Pomaden zu empfehlen, da es die Gerüche weniger gut festhält, doch hat es anderseits den Vorteil die Huträndер nicht so fettig zu machen. Ganz ausgezeichnet ist es zum Fetten des Leders und als Schmiermaterial für schwere Maschinen. Auf metallene Gegenstände gerieben, schützt es diese vor dem Rosten.

Prüfung. Dieselbe wie beim Zeresin.

Paraffin. Dieser Name wird im Handel gewöhnlich nur dem aus Braunkohlen- oder Torfteer dargestellten Paraffin von niederem Schmelzpunkt (45°—60°) beigelegt, während das Deutsche Arzneibuch auch das sog. Zeresin, das erst bei 68°—72° schmilzt, mit gleichem Namen Paraffinum solidum belegt. Es gibt auch Zeresine des Handels, deren Schmelzpunkt erst bei 74°—85° liegt. Chemisch sind allerdings die beiden Stoffe nicht voneinander verschieden. Paraffin findet sich gelöst in allen Produkten der trocknen Destillation von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf und dem in ähnlicher Weise entstandenen Petroleum. Letzteres enthält aber zu wenig davon, um seine Bearbeitung auf Paraffin lohnend zu machen. Aus Petroleum gewonnenes Paraffin be-

zeichnet man mit Belmontin. Zur Darstellung des Paraffins benutzt man, wie schon erwähnt, vor allem Braunkohlenteere, die mindestens 10% davon enthalten. Die ganze Fabrikation konzentriert sich in Deutschland auf die Bezirke Halle, Merseburg und Erfurt. Die Kohle selbst, Schweelkohle genannt, die sich allein zu diesem Zweck eignet, ist erdig, pulverig, verbrennt, in eine Lichtflamme gestreut, mit Leichtigkeit und findet sich nur in der Provinz Sachsen zwischen Weißenfels und Zeitz. Außerdem findet sich im Banat ein bituminöser Schiefer, der in seinen Destillationsprodukten so reichlich Paraffin enthält, daß auch dessen Verarbeitung lohnt. Das erste Destillationsprodukt der Braunkohle ist ein braunes, klares Öl (Braunkohlenteer), das einer fraktionierten Destillation unterworfen wird. Hierbei gewinnt man zuerst das Photogen, dann das Solaröl, das mitunter als Beleuchtungsmittel Verwendung findet, und erst die über 200° übergehende ölige Flüssigkeit wird zur Darstellung des Paraffins benutzt. Das Öl wird durch abwechselndes Behandeln mit Schwefelsäure und Natronlauge von seinen färbenden Bestandteilen, vor allem aber von Phenolen, Säuren und Pyridinbasen befreit, nochmals destilliert und dann längere Zeit der Kälte ausgesetzt. Das Paraffin scheidet sich hierbei in Form feiner, perlmutterglänzender Schuppen aus, die nun durch die Zentrifuge und durch starke Pressung möglichst von dem anhängenden flüssigen Öle befreit werden. Nach dem Umschmelzen wird es, wenn es nicht sofort zur Kerzenfabrikation verwandt wird, durch Ausgießen in Platten geformt. Es stellt eine weiße, durchscheinende, mehr oder weniger geruchlose Masse dar, die eigentümlich schlüpfrig, fettig anzufühlen und bei mittlerer Temperatur gewöhnlich etwas biegsam ist. Absolut reines Paraffin, wie man es durch Umkristallisieren aus siedendem Alkohol erhalten kann, ist vollständig geruch- und geschmacklos. Es ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in siedendem Alkohol, leicht in Äther, Benzin, Schwefelkohlenstoff und fetten Ölen. Von Säuren und Alkalien wird es bei gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen; dieser Eigenschaft verdankt es seinen Namen, entstanden aus parum affinis, d. h. ohne Verwandtschaft. Sein Schmelzpunkt liegt zwischen 45°—60°; sein Siedepunkt bei über 300°; jedoch verflüchtigt es sich schon von 150° an. Es besteht nicht aus einem einzelnen, sondern aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen einer homologen Reihe, der Sumpfgasreihe, deren Siedepunkt um so höher ist, je mehr Kohlenstoffatome sie enthalten neben aromatischen Kohlenwasserstoffen.

Anwendung. Außer zur Kerzenfabrikation, hier und da als Zusatz zu Salben und Zeraten, dann als Zusatz zu Bohnerwachs, auch zur Darstellung des Paraffinpapiers, das das früher gebräuchliche Wachspapier ganz verdrängt hat. Für Säuren- und Laugenflaschen kann man sich durch Ausgießen in geeignete Formen gute, haltbare Stopfen aus dem Paraffin herstellen, oder man tränkt Korkstopfen damit, um sie haltbar zu machen, durch längeres Eintauchen in geschmolzenes Paraffin. Sehr praktisch sind derartig paraffinierte Korken auch für Lack- und Firnisflaschen; die Paraffinierung verhindert das Ankleben der Korke.

Zeresin. Ozokerit. Erdwachs. Paraffinum solidum. In verschiedenen Gegenden, in der Nähe von Petroleumquellen, findet sich teils in den Spalten des Gesteins, teils in ganzen bis zu 1 m dicken Schichten, ein eigentümlicher Stoff, den man mit Erdwachs oder Ozokerit bezeichnet. Die hauptsächlichsten Fundorte sind Galizien, Ungarn, Baku, am kaspischen Meer, die Staaten Utah und Arizona in Nordamerika. Für den deutschen Bedarf sind die galizischen Lager, an den Abhängen der Karpathen, die wichtigsten; hier wird der Ozokerit bergmännisch gewonnen und weiter verarbeitet. Er wird zu diesem Zweck zuerst durch Umschmelzen von den groben Beimengungen befreit und dann einer Destillation unterworfen. Hierbei verbleiben in der Retorte 10—15% eines koksartigen Rückstandes und etwa 75% paraffinhaltiges Öl destillieren über; aus diesem gewinnt man das feste Zeresin durch Auskristallisieren in der Kälte. Die weitere Behandlung geschieht in derselben Weise wie beim Paraffin, nur wird es gewöhnlich noch mit Blutkohle behandelt, um die letzten Spuren von Geruch und Farbe zu entfernen. Die Ausbeute an reinem Zeresin beträgt etwa 25% des Rohmaterials. Härtere Sorten des Ozokerits werden auch vielfach auf folgende Weise in gelbes Zeresin übergeführt: Der Ozokerit wird in schmiedeeisernen Kesseln auf 100° erhitzt, mit 18% konzentrierter Schwefelsäure vermischt und nun längere Zeit auf 160° erhalten. Die Verunreinigungen setzen sich als sandige Masse, als Säureasphalt ab, und werden von dem flüssigen Ozokerit getrennt. Dieser wird darauf entsäuert und entfärbt. Das erhaltene gelbe Zeresin wird nochmals mit Schwefelsäure behandelt, entsäuert und entfärbt und bildet dann das weiße Zeresin bezw. Paraffinum solidum. Es ist weißgelblich, völlig geruchlos, von feinkörnigem Bruch, in seinem Äußern und sonstigen Verhalten dem weißen Bienenwachs sehr ähnlich. Sein Schmelzpunkt liegt zwischen 68°—80°.

Das Zeresin des Handels, wie es namentlich zur Kerzenfabrikation verwandt wird, ist häufig mit Japanwachs versetzt und die gelben Sorten gelb aufgefärbt.

Prüfung. Für den medizinischen Bedarf, d. h. zur Darstellung von Unguentum Paraffini, muß es auf seine Reinheit geprüft werden. Beim Kochen mit Natriumkarbonatlösung darf es an diese nichts Lösliches abgeben, ebenso mit Schwefelsäure auf 100° erhitzt, sich nicht verändern und die Säure höchstens schwach bräunen.

Die bei der Bereitung des Paraffins zurückbleibenden flüssigen Bestandteile werden durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Natronlauge und, wenn nötig, nochmalige Filtration über Tierkohle gereinigt und kommen als flüssiges Paraffin oder Paraffinöl, Paraffinum liquidum, in den Handel. Sie dienen als Schmiermaterial für Nähmaschinen, Fahrräder, Uhren und sonstige bessere Maschinen. Das Paraffinum liquidum des Deutschen Arzneibuches soll aus den Rückständen der Petroleumdestillation gewonnen sein und ein spez. Gewicht von 0,885 haben.

Die zuletzt besprochenen schweren Kohlenwasserstoffe, vom Vulkanöl bis zum Zeresin, werden vielfach Mineralfette genannt, sie haben

jedoch mit den wirklichen Fetten höchstens einige physikalische Eigenschaften gemeinsam; chemisch dagegen sind sie gänzlich von den Fetten verschieden, sind, wie schon gesagt, einfache Kohlenwasserstoffe, ohne jegliche Säure, daher nicht verseifbar, während die eigentlichen Fette in der Hauptsache Ester bezw. Salze verschiedener Fettsäuren mit Glyzerin sind.

Wasserlösliche Mineralöle, sog. Bohröle, sind Mischungen von flüssigen Mineralfetten und Harzölen (höhersiedenden Destillationsprodukten des Kolophoninms), oder mit Ölsäure, die mit Ammoniakflüssigkeit, Natronlauge und Spiritus bei 70° zusammengerührt sind. Infolge der entstehenden Seifen werden die Mineralöle beim Vermischen mit Wasser in Emulsion gehalten.

Unter der Bezeichnung Naftalan ist eine dunkelbraune, etwas durchscheinende, salbenartige Masse im Handel, die aus hochsiedenden Destillationsprodukten einer Nafta aus Naftala am Kaukasus durch Zumischen von etwa 4% Natronseife salbenartig gemacht ist. Sie mischt sich mit allen Fetten und wird bei Verbrennungen und Hautleiden angewendet.

Ichthyólum. Ichthyol.

Unter diesem Namen kommt ein empyreumatisches Öl in den Handel; es wird aus einem bituminösen Schiefer, der in der Nähe von Seefeld in Tirol gebrochen wird, gewonnen. Der Name Ichthyol ist gewählt, weil in dem Schiefer Abdrücke und Überreste von vorweltlichen Fischen (griechisch Ichthyos) vorkommen sollen. Es enthält etwa 10% Schwefel und bedeutende Mengen Sauerstoffverbindungen. Man stellt verschiedene Salze der Sulfo-Ichthyolsäure, namentlich Verbindungen mit Ammon und Natrium aus ihm dar und wendet sie teils innerlich, teils äußerlich, in Salben, Verbandmullen usw. gegen Schwindsucht, Rheumatismus, Hautausschläge, Brandwunden, Frostbeulen und zu Haar- und Hautwässern und Pomaden an (siehe auch Artikel Acidum sulfoichthyolicum).

Acidum sulfoíchthyólicum.

Wird bereitet, indem man rohes Ichthyol, das man durch trockne Destillation des Schiefers gewinnt, mit einem Überschuß von konzentrierter Schwefelsäure mischt. Die Masse erhitzt sich hierbei stark unter Entwicklung von Schwefligsäureanhydrid. Nach dem Erkalten wäscht man mehrmals mit konzentrierter Kochsalzlösung aus; in dieser ist nämlich die gebildete Sulfoichthyolsäure, die in reinem Wasser leicht löslich ist, unlöslich, so daß man auf diese Weise die anhaftenden Mengen von überschüssiger Schwefelsäure, sowie von schwefliger Säure entfernen kann.

Die gewonnene Sulfoichthyolsäure wird hauptsächlich nur zur Darstellung ihrer Salze, namentlich mit Ammon, Natrium, Lithium und Zink benutzt.

Das Ammonsalz wird meistens einfach als Ichthyol bezeichnet. Es ist eine sirupdicke, rotbraune Flüssigkeit von brenzlichem Geruche, die in Wasser löslich ist.

Thiólum. Thiol.

Unter diesem Namen wird von der Firma J. D. Riedel, Berlin, ein Präparat in den Handel gebracht, das dem Ichthyol nachgebildet ist und dieses ersetzen soll, ohne dessen üblen Geruch zu besitzen. Es wird nach einem patentierten Verfahren hergestellt, indem man zuerst die schwersiedenden Anteile des Gasteeröls schwefelt und dann dieses so geschwefelte Produkt durch Schwefelsäure in eine Sulfosäure verwandelt. Diese wird durch besondere Manipulationen gereinigt und entweder in trockenem Zustand als Thiolum siccum oder in starker wässeriger Lösung als Thiolum liquidum in den Handel gebracht. Das trockene Thiol stellt ein braunes Pulver von schwach juchtenähnlichem Geruch und bitterlichem, adstringierendem Geschmack dar. In Wasser ist es löslich, weniger in Chloroform, Alkohol, Benzol. Thiolum liquidum ist eine sirupdicke, mit Wasser in jedem Verhältnis mischbare Flüssigkeit von neutraler Reaktion.

Anwendung. In gleicher Weise wie das Ichthyol. Bei Brandwunden streut man das pulverförmige Präparat auf.

Ein ähnliches Präparat wie Ichthyol und Thiol ist das **Tumenol.** Man gewinnt aus Mineralölen, die durch Destillation bituminöser Gesteine dargestellt werden, ein Produkt der fraktionierten Destillation, das reich an ungesättigten Kohlenwasserstoffen ist. Diese werden durch Schwefelsäure in Tumenolsulfosäure übergeführt, aus der man verschiedene Salze, hauptsächlich die Verbindung mit Ammon, das Tumenolammon gewinnt. Es hat dieselben Eigenschaften wie das Ichthyolammon und findet ähnliche Verwendung wie Ichthyol, nur soll ihm die bakterizide Wirkung fehlen.

Ácidum sulfoleínicum.

Diese Verbindung, von anderer Seite Polysolve genannt, wird in ähnlicher Weise, wie im vorigen Artikel besprochen, aus pflanzlichen Ölen, meistens Rizinusöl und Schwefelsäure gewonnen. Größtenteils wird sie mit Natronlauge oder Ammoniak neutralisiert. Sie stellt eine gelbliche, ölige Flüssigkeit dar, von anfangs süßlichem, hinterher bitterem Geschmack und neutraler Reaktion. Spez. Gew. 1,023. Löslich in Alkohol, mischbar in 1—2 T. Wasser, ohne ihre ölige Beschaffenheit einzubüßen. Sie vermag eine große Menge der verschiedensten arzneilichen Körper aufzulösen, und sollen diese Lösungen von der Haut mit Leichtigkeit resorbiert werden. Das rohe Präparat dient in der Färberei als Türkischrotöl oder Tournantöl.

Benzolum. Benzol. Steinkohlenbenzin.

C_6H_6 (in reinem Zustand).

Der Name Benzin bezw. Benzol kommt ursprünglich nur diesem aus dem Steinkohlenteer dargestellten Präparat zu. Später ist er auf das

aus dem Rohpetroleum hergestellte ähnliche und zu gleichen Zwecken verwandte Präparat übertragen worden, und heute versteht man, wenn der Name Benzin im Handel ohne näheren Zusatz gebraucht wird, stets Petroleumbenzin (s. d.) darunter. Das Steinkohlenbenzin des Handels ist nur sehr selten reines Benzol von obiger Formel, sondern meist ein Gemisch von Benzol und Toluol nebst kleinen Mengen noch anderer, höher siedender Kohlenwasserstoffe. Es bildet eine klare, farblose, stark lichtbrechende, leichtflüchtige Flüssigkeit von nicht unangenehmem, ätherischem Geruch und brennendscharfem Geschmack. Sein spez. Gewicht schwankt, je nach dem Toluolgehalt, zwischen 0,870—0,880, sein Siedepunkt zwischen 80°—100° (reines, aus Benzoesäure dargestelltes Benzol siedet bei 80°); bei —5° muß gutes Steinkohlenbenzin zu einer kristallinischen Masse erstarren. In Wasser ist es unlöslich, dagegen mischbar mit absolutem Alkohol, Äther, Chloroform, äther. und fetten Ölen usw.; es ist ein Lösungsmittel für Schwefel, Phosphor, Kautschuk, Gutta-

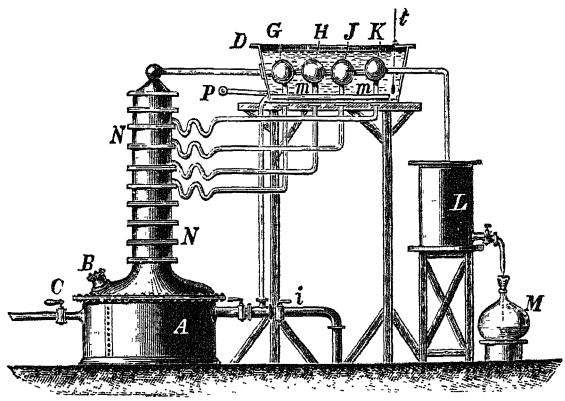


Fig. 401.
Rektifikationsapparat für Benzol.

percha, Harze und viele Alkaloide; es brennt mit leuchtender, rußender Flamme.

Dargestellt wird es durch fraktionierte Destillation des leichten, bis etwa 160° übergehenden Steinkohlenteeröls, des Leichtöls, indem man die zwischen 80°—100° übergehende Flüssigkeit gesondert auffängt. Soll es möglichst frei von Toluol dargestellt werden, so wird diese Flüssigkeit einer nochmaligen fraktionierten Destillation unterworfen.

Wir geben in der Figur 401 die Abbildung eines sehr sinnreich konstruierten Apparats zur Rektifikation des Rohbenzols bezw. der leichten Teeröle. Es werden hierbei die einzelnen Kühlvorrichtungen auf bestimmten Temperaturen gehalten, um so nur diejenigen Körper einzeln zu verdichten, die unter dieser Temperatur flüssig werden.

Um Steinkohlenbenzin von Petroleumbenzin zu unterscheiden, genügen folgende Merkmale: 1. Brennen mit rußender Flamme — Petroleumbenzin brennt ohne Ruß. 2. Leichte Löslichkeit in absolutem Alkohol — Petroleumbenzin löst sich erst in 6 Volumen. 3. Steinkohlenbenzin

löst sich in rauchender Salpetersäure — Petroleumbenzin nicht; und beim Verdünnen dieser Lösung mit Wasser scheidet sich das nach bitteren Mandeln riechende Nitrobenzol aus.

Anwendung. Medizinisch so gut wie gar nicht, desto häufiger in der chemischen Technik zum Auflösen von Alkaloiden usw.; ferner zum Lösen von Guttapercha, Kautschuk, vor allem zur Darstellung des Nitrobenzols und hieraus wieder des Anilins; in seiner ursprünglichen Verwendung als Fleckenreinigungsmittel (Brönners Fleckenwasser) ist es durch das billige Petroleumbenzin verdrängt worden.

Bei seiner Aufbewahrung und Verarbeitung ist wegen seiner leichten Entzündlichkeit und der Giftigkeit der Dämpfe die größte Vorsicht nötig.

**† Acétanilidum. Antifebrin.

$C_6H_5NH \cdot CH_3CO$.

Das Antifebrin gehört zu den in großer Anzahl hergestellten Mitteln, die dazu dienen sollen, die Temperatur des Blutes bei Fieber herabzumindern. Es ist also gleich dem Chinin ein sog. Antipyretikum. Seine Darstellung geschieht in der Weise, daß man 100 T. toluolfreies Anilin mit 100 T. Acid. acetic. glaciale in einem Gefäß mit Rücklaufvorrichtung 2 Tage lang im Sieden erhält. Später werden durch fraktionierte Destillation zuerst die freie Essigsäure und das Wasser entfernt, dann das Azetanilid überdestilliert und das erhaltene Rohprodukt durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren aus siedendem Wasser gereinigt. Es stellt farb- und geruchlose seidenglänzende Blättchen dar, Geschmack leicht brennend, löslich in etwa 230 T. kaltem und in 22 T. siedendem Wasser, leicht löslich in Äther, schwerer in Chloroform, ferner in 4 T. Weingeist. Schmelzpunkt 113°—114°, Siedepunkt 295°. Es darf feuchtes blaues Lackmuspapier nicht röten.

Anwendung. In kleinen Gaben bis zu 0,5 g als fieberherabsetzendes Mittel, größere Gaben wirken giftig; ferner bei rheumatischen Leiden, äußerlich als Ersatz des Jodoforms empfohlen.

Identitätsnachweis: Wird Antifebrin mit Kalilauge erhitzt, entwickeln sich aromatisch riechende Dämpfe des Anilins. Fügt man einige Tropfen Chloroform hinzu und erhitzt von neuem, tritt ein widerlicher Geruch (Isonitrilgeruch) auf.

**† Phenacetínum. Azétphenetidin.

$C_6H_4O \cdot C_2H_5NH \cdot CH_3CO$.

Eine dem Azetanilid oder Antifebrin verwandte und ähnlich zusammengesetzte Substanz, die als kräftiges fieberminderndes Mittel empfohlen wurde. Es sollen ihm die bei dem Antifebrin oftmals auftretenden unangenehmen Nebenwirkungen fehlen. Weißes, kristallinisches Pulver, oder farblose, glänzende Kristallblättchen, geruchlos und fast ohne Geschmack. Löslich in 80 T. siedendem und in 1400 T. kaltem Wasser, ferner in 16 T. kaltem und in 2 T. siedendem Weingeist.

Die Lösungen sind neutral.

Identitätsnachweis: Kocht man 0,2 g in 2 ccm Salzsäure 1 Minute, verdünnt die Lösung mit 20 ccm Wasser, läßt erkalten, filtriert und fügt 6 Tropfen Chromsäurelösung hinzu, so wird die Flüssigkeit allmählich rubinrot.

Anwendung. Als Antipyretikum, ferner bei neuralgischen Schmerzen, Hysterie und Keuchhusten in Dosen von 0,5—1 g empfohlen.

Zitrophen, Citrophen ist das Monoparaphenetidid der Akonitsäure.

Phenolverbindungen.

† Ácidum carbólicum oder phenýlicum. Phenolum.

Karbol- oder Phenylsäure. Phenylalkohol. Phenol. Oxybenzol. Benzophenol. Acide phénique. Phenic Acid.

$C_6H_5 \cdot OH$.

Die Karbolsäure, auch Phenylalkohol genannt, kommt in sehr verschiedenen Graden der Reinheit in den Handel, als rohe (diese auch wieder in sehr verschiedenen Graden der Stärke), als halb und als chemisch völlig reine Ware; letztere wiederum in festkristallinischer Masse oder in losen Kristallen. Sie ist ein Bestandteil des Steinkohlenteers und wird aus diesem, da sie eine große medizinische und technische Wichtigkeit erlangt hat, in sehr großen Massen gewonnen.

Acidum carbolicum crudum, rohe Karbolsäure, bildet eine braune bis braunschwarze, ölige Flüssigkeit von sehr strengem, unangenehmem, teerartigem Geruch. Sie ist in Wasser nur zum Teil, in Alkohol und in Kalilauge größtenteils löslich. Neben wenig Karbolsäure enthält sie eine ganze Reihe anderer im Steinkohlenteer enthaltener Stoffe, vor allem Kresylsäure oder Kresol, Rosolsäure, Naphthalin und andere Kohlenwasserstoffe. Die rohe Säure wird nach ihrem Gehalt an Kresol gehandelt; die Preislisten führen Sorten von 20—100% an, letztere freilich ist überhaupt nicht mehr karbolsäurehaltig (phenolhaltig), sondern lediglich rohes Kresol (Cresolum crudum). Kresol ist als Desinfektionsmittel jedoch genau so wirksam wie das Phenol, ja es soll die Wirkung des Phenols noch übertreffen. Das Cresolum crudum ist ein Gemisch von isomerem Ortho-, Meta- und Parakresol (Methylphenol) $C_6H_4CH_3OH$ und findet sich außer im Steinkohlenteer auch im Fichtenholzteer und Buchenholzteer. Das Meta-Kresol, das in reinem Zustande hergestellt wird, ist eine farblose, beim Abkühlen erstarrende Flüssigkeit, deren Siedepunkt zwischen 199°—204° liegt.

Die sog. rohe Karbolsäure wird hergestellt, indem man den Teil des Gasteers, der zwischen 150°—200° übergeht, mit Natronlauge ausschüttelt, die wässerige Lösung mit Säure zersetzt und die abgeschiedene ölige Masse rektifiziert. Das Destillat bis 190° ist die rohe Karbolsäure.

Anwendung findet die rohe Karbolsäure hauptsächlich als Desinfektionsmittel, teils für sich, teils mit Kalk oder Gips usw. gemischt

(Desinfektionspulver); ferner zum Konservieren von Fellen, zum Imprägnieren von Holz usw.

Acidum carbolicum depuratum, hier und da auch purum genannt, stellt frisch eine weiße, kristallinische Masse dar, die erst bei einigen 30° schmilzt; sie nimmt an der Luft Feuchtigkeit auf, wird bald rot, später bräunlich und hat einen noch ziemlich unangenehmen Geruch. Sie enthält immer noch Kresol und gewöhnlich 5—10% Wasser. Sie bedarf zu ihrer völligen Lösung 25—30 T. Wasser und ist namentlich für die Farbenindustrie sehr wichtig zur Herstellung von Korallin, Resorzinfarben und Pikrinsäure.

Acidum carbolicum purissimum oder recrystallisatum bildet entweder lose, spießige Kristalle, die durch Zentrifugieren von der minder reinen, daher langsamer erstarrenden Säure getrennt sind, oder ziemlich feste, vollkommen weiße Kristallmassen, worin die spießige Kristallform noch deutlich zu erkennen ist. Sie schmilzt bei 40°—45° zu einer klaren, öligen Flüssigkeit, erstarrt aber schon bei + 39° bis 41°. Der Geruch ist eigentümlich, sehr lange anhaftend, der Geschmack brennend-scharf. Der Siedepunkt liegt bei 178°—182°; sie verflüchtigt sich in geringen Mengen mit den Dämpfen des siedenden Wassers. Löslich ist sie in 15 T. Wasser von 15°, in jedem Verhältnis mischbar mit Alkohol, Chloroform, Glyzerin, fetten und äth. Ölen, konzentrierter Essigsäure usw.; nicht löslich in Petroläther und in Benzin. Die wässerige Lösung reagiert nicht sauer; überhaupt hat die Karbolsäure einen so schwach sauren Charakter, daß sie aus den Karbonaten der Alkalien nicht einmal die Kohlensäure austreibt. Dagegen verbindet sie sich mit den Ätzalkalien zu kristallisierenden und alkalisch reagierenden Verbindungen, den Phenolaten, ebenso auch mit vielen Metalloxyden. Sie kann aber chemisch nicht als echte organische Säure angesehen werden, da ihr die charakteristische Karboxylgruppe COOH fehlt. Anderseits zeigt die Karbolsäure auch den Charakter von Alkoholen, indem sie durch Substitution des Hydroxylwasserstoffs durch Säureradikale Ester bildet. Auf die Haut gebracht, ruft sie ein eigentümlich kitzelndes Gefühl hervor, das sehr lange anhält; die Haut wird weiß, schrumpflich und stirbt zuletzt ab.

Die Darstellung der absolut reinen Karbolsäure ist ziemlich schwierig. Die letzten Reste des Kresols sind sehr schwer davon zu trennen. Man gewinnt zuerst dasselbe Destillationsprodukt wie bei der Darstellung der rohen Karbolsäure, behandelt dies ebenfalls mit Natronlauge, dann mit Säure und hat nun ein Gemisch von Kresol und Phenol. Dieses Gemisch behandelt man mit soviel Natronlauge, daß sich nur das Phenol damit verbindet, nicht aber das Kresol. Das Phenolnatrium zersetzt man durch Salzsäure, destilliert wiederholt, bis der genaue Siedepunkt erreicht ist, und kristallisiert dann noch ein oder mehrere Mal um.

Anwendung. Die vollständig reine Karbolsäure findet, außer zur Darstellung der Salizylsäure, hauptsächlich medizinische Verwendung. Innerlich wird sie in sehr kleinen Gaben (höchstens 0,05) gegeben, jedoch nur sehr selten. Äußerlich war sie längere Zeit das beliebteste und geschätzteste antiseptische Mittel zu Wundverbänden, eiternden

Wunden; ferner als desinfizierendes Mittel (1 : 500) zum Spülen des Mundes und zum Gurgeln, sowie überhaupt zur Vernichtung aller fäulniserregenden Stoffe. Sie hat jedoch viel von ihrer Wertschätzung verloren, da bei ihrer großen Giftigkeit vielfach Unglücksfälle damit hervorgerufen worden sind und überhaupt bei dauerndem Gebrauch mancherlei unangenehme Nebenwirkungen auftreten. Karbolsäure ist so giftig, daß schon 5 Gramm tödliche Wirkungen hervorrufen können, selbst beim äußeren Gebrauch zu starker Mischungen sind direkte Vergiftungsfälle beobachtet worden. Sie gehört also zu den Stoffen, die nur vorsichtig abzugeben und zu behandeln sind. Beim Umschmelzen z. B. hüte man sich vor zu starkem Einatmen der Dämpfe und ebenso davor, daß unverdünnte Karbolsäure mit offenen Wunden, Schnittwunden usw. in Berührung kommt.

Die kristallisierte Karbolsäure hat die unangenehme Eigenschaft, bei starkem Temperaturwechsel, namentlich im Winter, durch die Veränderung des Volums die Glasflaschen zu sprengen. Man fülle diese daher nicht zu voll und vermeide den Versand in der Kälte. Dieser Übelstand wird bei den losen Kristallen vermieden. Die vielfach angewandten Blechflaschen sind insofern unpraktisch, als die Säure darin häufig durch Rost verunreinigt wird.

Karbolsäure ist möglichst vor Licht und Luft zu schützen; selbst die beste Säure färbt sich häufig dadurch infolge Oxydation des Phenols rot. Es entsteht vor allem Chinon, das im Phenol mit roter Farbe gelöst wird, ferner Brenzkatechin und wahrscheinlich auch Phenochinon.

Für die Dispensation in kleineren Mengen hält man am besten eine verflüssigte Säure (1 T. Wasser, 10 T. Säure) Acidum carbolicum liquefactum vorrätig.

Bei der rohen Karbolsäure kommt es zuweilen vor, daß sie nach Schwefelwasserstoff riecht (durch mangelhaftes Waschen bei der Gasbereitung); eine solche Säure läßt sich durch Schütteln mit etwas Bleiessig oder mit Bleioxyd vom Schwefelwasserstoff befreien und für Desinfektionszwecke brauchbar machen.

**† Acidum sulfo-carbólicum crudum. Karbolschwefelsäure. Kresol-Schwefelsäure. Phenolsulfonsäure.

Als ein vorzügliches Desinfektionsmittel wird auch die rohe Sulfo-Karbolsäure empfohlen. Sie wird dargestellt, indem man gleiche Gewichtsteile Schwefelsäure und 25prozentige rohe Karbolsäure mischt, kurze Zeit erhitzt und dann erkalten läßt. Die so erhaltene Sulfo-Karbolsäure ist leicht löslich in Wasser und soll nur von Sublimatlösung an desinfizierender Wirkung übertroffen werden.

**† Sozojodólum. Sozojodol. Sozojodolpräparate.

Unter diesem Namen bringt die Firma Tromsdorf-Erfurt Präparate in den Handel, die das Jodoform ersetzen sollen. Es sind dies Salze der Dijodparaphenolsulfonsäure, empirisch Sozojodolsäure genannt, mit Kalium und Natrium. Es kommt als Sozojodol schwer löslich, das

Kaliumsalz, und Sozojodol leicht löslich, das Natriumsalz, in den Handel. Beide bilden farb- und vollständig geruchlose Kristalle, die in 70 bezw. 13 T. Wasser löslich sind.

Anwendung findet Sozojodol entweder in wässeriger Lösung, oder mit Talkum gemischt als Streupulver, oder in Salbenmischung bei der antiseptischen Wundbehandlung, auch gegen Brandwunden.

Außer der Säure selbst und den beiden genannten Salzen sind besonders noch die Zinkverbindung, ferner die Quecksilber- und Aluminiumverbindung in Anwendung.

Aseptól

ist eine Flüssigkeit von gelblicher Farbe und eigentümlichem, angenehmem Geruch. Es wird äußerlich in wässeriger Lösung, ähnlich der Karbolsäure, innerlich in gleicher Weise wie die Salizylsäure angewandt. Es ist eine $33^1/_3$prozentige wässerige Lösung der Orthophenolsulfosäure und wird auch als Sozolsäure bezeichnet.

† Acidum picrinicum oder picronítricum. Trinitrophenolum.

Trinitrophenol oder Pikrinsäure. Acide picrique. Picric Acid.

$C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Sie bildet gelbe, feine, schuppen- oder säulenförmige Kristalle, geruchlos und von stark bitterem Geschmack. Sie ist löslich in etwa 100 T. Wasser von mittlerer Temperatur und in 25 T. heißem Wasser; ferner in Weingeist, Chloroform, Petroläther, Benzin. Vorsichtig erhitzt, schmilzt sie zu einer gelben Flüssigkeit, die später unter Entwicklung gelber, erstickender Dämpfe sublimiert; rasch erhitzt, verpufft sie.

Pikrinsäure ist, chemisch betrachtet, eine Karbolsäure (Phenol), wo 3 Atome Wasserstoff durch 3 Mo. Stickstoffdioxyd (NO_2) ersetzt sind. Sie entsteht bei der Einwirkung von Salpetersäure auf eine ganze Reihe von organischen Stoffen. Die durch Salpetersäure auf der Haut hervorgerufenen gelben Flecke sind neben der Entstehung von Xanthoproteinsäure durch die Bildung von Pikrinsäure bedingt. Ihre erste Darstellung geschah durch Behandeln von Indigo mit Salpetersäure; später benutzte man dazu Botanybayharz (s. d.), schweres Steinkohlenteeröl oder rohe Karbolsäure; heute dagegen verwendet man allgemein reine, möglichst kresolfreie Karbolsäure, und zwar gewöhnlich in Schwefelsäure gelöst. Letztere hat nur die Wirkung, der Salpetersäure Wasser zu entziehen und sie dadurch zu verstärken. Man verfährt folgendermaßen: Die Lösung der Karbolsäure in Schwefelsäure wird sehr allmählich und vorsichtig in eine stark erwärmte Salpetersäure eingetragen, da die Umwandlung der Karbolsäure in Pikrinsäure ungemein heftig und stürmisch vor sich geht. Aus der erhaltenen dunkelgelben Flüssigkeit kristallisiert die Pikrinsäure beim Erkalten aus und wird durch Umkristallisieren gereinigt. Die im Handel zuweilen vorkommende teigförmige Pikrinsäure ist sehr unrein und bei den billigen Preisen der kristallisierten Säure ganz zu vermeiden.

Die Säure kommt nicht selten mit allerlei Salzen vermengt in den Handel. Man prüft auf ihre Reinheit, indem man 1 T. fein zerriebene Pikrinsäure in 150 T. Benzin löst; reine P. löst sich vollständig, die Beimengungen bleiben ungelöst zurück.

Anwendung. In großen Massen in der Färberei zum Färben von Seide und Wolle, aber nicht Baumwolle. Sie gibt ein klares, reines Gelb, bedarf keiner Beize und ist von großer Ausgiebigkeit; ferner, namentlich in Frankreich, zur Darstellung von sog. Pikratpulvern (zu Sprengzwecken). Mitunter äußerlich zum Verbande bei Brandwunden. Außerdem zur Feststellung von Eiweiß im Harn (Esbachs Reagens).

Die Pikrinsäure ist giftig, darf daher niemals zum Färben irgend welcher Speisen benutzt werden.

Während sie erst bei Überhitzung, aber nicht durch Stoß oder Schlag explosiv ist, sind dies ihre Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze in hohem Maße. Neuerdings wird die Pikrinsäure wie ihre Salze zu den Sprengstoffen gezählt, deren Vorrätighalten nur nach polizeilicher Erlaubnis erfolgen darf. Das französische Pikratpulver besteht hauptsächlich aus pikrinsaurem Kalium. Die Salze selbst sind zum Teil wieder schöne Farben, namentlich orange, und kamen früher unter allerhand Namen, als Safransurrogat, Jaune des Anglais usw. in den Handel; sie sind aber jetzt, wegen ihrer großen Gefährlichkeit, vom Eisenbahntransport gänzlich ausgeschlossen.

Identitätsnachweis. Kocht man Pikrinsäurelösung mit Chlorkalklösung, so entsteht ein stechender Geruch (Nitrochloroform).

Erwärmt man eine Pikrinsäurelösung mit einer Zyankaliumlösung (1 + 4), so tritt dunkelrote Färbung ein.

**† Aristólum. Aristol. Dithymoldijodid. Annidalin.

Hell-schokoladenfarbiges Pulver, fast geruch- und geschmacklos, in Wasser und in Glyzerin unlöslich, in Alkohol schwer, dagegen in Äther und Chloroform leicht löslich, ebenso in fetten Ölen und Vaselin. Dargestellt wird es durch Behandlung von Thymol-Natrium mit einer Lösung von Jod in Jodkalium.

Anwendung findet es teils als Streupulver, teils in Salbenform als Ersatz von Jodoform.

Brenzkatechin. Orthodioxybenzol.

$C_6H_4(OH)_2$.

Weiße, glänzende, kristallinische Blättchen von bitterem Geschmack und schwachem Geruch, die in Wasser, Weingeist und Äther leicht löslich sind. Die Lösungen werden durch Ammoniak und Kalilauge schwarz. Es muß vor Licht und Ammoniak geschützt aufbewahrt werden. Kommt im Holzessig, auch im Kino vor und wird durch Erhitzen von Kino oder Katechu gewonnen. Die Dämpfe werden in einer kalt gehaltenen Vorlage aufgefangen, die entstehende Flüssigkeit verdunstet und die sich dabei ausscheidenden Kristalle werden durch Sublimation gereinigt. Oder man leitet Jodwasserstoff in auf 200° erhitztes Guajakol

(Brenzkatechin-Monomethyläther), einen Bestandteil des Buchenholzkreosots.

$$C_6H_4\begin{matrix}OCH_3\\OH\end{matrix} + HJ = C_6H_4\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + CH_3J$$

Guajakol + Jodwasserstoff = Brenzkatechin + Jodmethyl.

Es findet Verwendung in der Photographie als Entwicklungssubstanz.

**** Resorcínum.** Resorzin. Metadioxybenzol.

$C_6H_4(OH)_2$.

Der Name Resorzin hängt mit Resina, Harz, zusammen, weil es zuerst durch Zusammenschmelzen von Harzen, wie Asa foetida, Galbanum usw. mit Ätzkali gewonnen wurde. Heute stellt man es aus der Benzoldisulfonsäure dar. Das Verfahren hierbei ist in rohen Umrissen folgendes: Zuerst wird in einem eisernen Kessel mit Rührapparat rauchende Schwefelsäure mit Benzol erhitzt und zwar zuletzt bei 275°. Hierbei wird, wenn die richtigen Verhältnisse angewandt, fast alles Benzol in Benzoldisulfonsäure umgewandelt. Diese wird nach starkem Verdünnen mit Wasser mit Kalkmilch versetzt und der entsprechende benzoldisulfonsaure Kalk durch eine berechnete Menge Natriumkarbonat in Kalziumkarbonat und freie Benzoldisulfonsäure umgesetzt. Die Lösung dieser wird bis zur Trockne eingedampft, dann mit einer bestimmten Menge Ätzkali gemengt, geschmolzen und längere Zeit auf einer Temperatur von 270° erhalten. Die Schmelze wird in Wasser gelöst, mit Salzsäure versetzt und nun mit Äther ausgeschüttelt. Das so erhaltene Resorzin wird durch vorsichtige Destillation von anhängendem Benzol und harzigen Anteilen gereinigt.

Es bildet farblose oder schwach gefärbte Kristalle von kaum merklichem, eigenartigem Geruch und süßlich-kratzendem Geschmack. In etwa 1 T. Wasser, etwa 1 T. Weingeist, ebenso in Äther, sowie in Glyzerin leicht löslich; in Chloroform und in Schwefelkohlenstoff schwer löslich, beim Erwärmen sich vollkommen verflüchtigend. Schmelzpunkt 110°—111°. Siedepunkt 276°.

Identitätsnachweis. Erwärmt man 0,05 g Resorzin mit 0,1 g Weinsäure und 10 Tropfen Schwefelsäure, so erhält man eine dunkelrote Flüssigkeit.

Anwendung findet das Resorzin ähnlich der Karbolsäure als antiseptisches Mittel, es fehlen ihm die giftigen Eigenschaften dieser und es wird daher auch innerlich in kleinen Dosen gegen Gärungskrankheiten des Magens und der Därme angewandt. Die durch Resorzin auf der Haut entstehenden braunen Flecke lassen sich durch Zitronensäure leicht entfernen. Ferner dient es zur Herstellung von Farbstoffen und in der Photographie.

Hydrochinónum. Paradioxybenzol.

$C_6H_4(OH)_2$.

Farblose, glänzende, in 17 Teilen Wasser, in Alkohol leicht lösliche Prismen oder kleine Blättchen. Wird dargestellt durch die Ein-

wirkung von schwefliger Säure auf Chinon (oxydiertes Hydrochinon). Wurde als Antisepticum und Antipyreticum empfohlen, dient jetzt hauptsächlich in der Photographie als Entwicklungssubstanz (Hydrochinon-Entwickler).

$C_6H_4O_2 + SO_2 + 2H_2O = C_6H_4(OH)_2 + H_2SO_4$
Chinon + Schwefligsäure-anhydrid + Wasser = Hydrochinon + Schwefelsäure.

Die wässerige Lösung wird an der Luft durch Sauerstoffaufnahme braun.

Identitätsnachweis. Fügt man der Lösung eine geringe Menge Eisenchlorid hinzu, tritt eine grünliche Färbung ein, die auf weiteren Zusatz verschwindet.

**† Kreosótum (e lígno). Kreosot.

Farblose, höchstens schwach gelbliche, selbst im Sonnenschein sich nicht bräunende, ölige, stark lichtbrechende und neutrale Flüssigkeit von starkem Rauchgeruch und brennend-scharfem, fast ätzendem Geschmack. Spez. Gew. 1,080, Siedepunkt zwischen 200°—220°; erstarrt selbst bei — 20° nicht. Mit Äther, Alkohol und Schwefelkohlenstoff ist es in jedem Verhältnis mischbar, gibt aber erst mit 120 T. heißem Wasser eine klare Lösung, die sich beim Erkalten trübt und allmählich unter Abscheidung von Öltropfen wieder klar wird. Zur Erkennung, ob Karbolsäure zugesetzt ist, genügt schon die Probe, daß man gleiche Vol. Kreosot und Kollodium durchschüttelt. Ist Karbolsäure zugegen, so wird die Mischung gallertartig.

Wird gewonnen durch fraktionierte Destillation von Holz-, am besten Buchenholzteer, indem man die Produkte, die bei 200° bis 220° übergehen, gesondert auffängt. Nach dem Waschen mit Natronlauge und Zersetzen des entstandenen Kreosotnatriums durch Schwefelsäure wird die Flüssigkeit rektifiziert.

Das Kreosot ist übrigens kein einfacher Körper, sondern ein Gemenge von verschiedenen phenolartigen Körpern, hauptsächlich Guajakol und Kreosol.

Anwendung. Medizinisch innerlich zuweilen in sehr kleinen Gaben als antiseptisches Mittel bei Darm- und Magenleiden, auch gegen Lungenschwindsucht; äußerlich in starker Verdünnung zu Waschungen; vielfach auch als Zahnschmerz linderndes Mittel. Es soll hier den Nerv töten, muß daher in konzentrierter Form, am besten mit dem gleichen Teil Alkohol verdünnt, zu 1—2 Tropfen auf Watte an oder in den schmerzenden Zahn gebracht werden. Das unverdünnte Kreosot wirkt ätzend auf das Zahnfleisch, ist daher nur mit größter Vorsicht anzuwenden. Außerdem findet es Verwendung als Zusatz zu Tinten, um Schimmelbildung zu verhindern und in größeren Mengen als Konservierungsmittel für Holz.

Identitätsnachweis. Die weingeistige Lösung wird durch wenig Eisenchloridlösung tiefblau, durch eine größere Menge dunkelgrün.

**** Guajacólum.** **Guajakol. Brenzkatechin-Monomethyläther.**

$C_6H_4 . OCH_3 . OH.$

Guajakol ist der Hauptbestandteil des Buchenholzteerkreosots, worin es bis zu 90% vorkommt. Es wird aus ihm durch ziemlich umständliche Operation chemisch rein hergestellt.

Das Guajakol ist entweder eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von nicht unangenehmem, aromatischem Geruch und 1,117 spez. Gew., die bei 200°—202° C. siedet, in Wasser sehr schwer löslich (1 : 200) ist, leicht dagegen in Alkohol und Äther, oder es sind farblose Kristalle.

Anwendung. In sehr kleinen Gaben innerlich gegen Lungenschwindsucht. Ferner zur Prüfung des Tragantpulvers auf Zumischung von Gummiarabikumpulver.

Läßt man auf Guajakol Kohlenoxychlorid $COCl_2$ einwirken, so entsteht Guajakol-Karbonat, auch Duotal genannt, Guajacolum carbonicum, ein weißes kristallinisches Pulver.

$$\begin{array}{rcl} C_6H_4OCH_3OH & + \quad COCl_2 & = CH_3OC_6H_4O \\ C_6H_4OCH_3OH & & \quad\ CH_3OC_6H_4OCO \end{array}$$

2 Moleküle Guajakol + Kohlenoxychlorid = Guajakolkarbonat
+ 2 HCl
+ Chlorwasserstoff.

Pyrogallólum. Acidum pyrogállicum. **Pyrogallussäure. Pyrogallol. Trioxybenzol. Acide pyrogallique. Pyrogallic Acid.**

$C_6H_3(OH)_3.$

Leichte, feine Kristallschüppchen und -Nadeln von reinweißer bis gelblicher Farbe, völlig geruchlos, von sehr bitterem Geschmack, löslich in 1,7 Teilen Wasser, in 1,5 Teilen Weingeist und 1,5 Teilen Äther. Sie schmelzen bei 131°—132°, verflüchtigen sich bei 210° und zersetzen sich bei 250°. In Lösung auf die Haut oder auf Gewebe gebracht, färben sie diese braunschwarz, namentlich in Gegenwart von Alkalien. Metallsalze werden durch sie reduziert; Lackmus wird durch die Lösung nicht gerötet. Der Körper ist nicht als Säure anzusehen, da ihm die für organische Säuren charakteristische Karboxylgruppe fehlt, wird daher jetzt allgemein Pyrogallol genannt.

Die Darstellung kann sehr verschieden sein, entweder durch vorsichtiges Sublimieren (bei 210°) von Gallusgerbsäure oder Galläpfelextrakt, wobei eine zu starke Erhitzung zur Vermeidung weiterer Zersetzungen nicht angewendet werden darf; oder Gallussäure wird in Lösung unter Dampfdruck bis auf 210° erhitzt und das so gewonnene rohe Pyrogallol durch Sublimation gereinigt. Kommt es auf ein absolut reines Präparat an, so wird die Sublimation in einem Strom von Kohlensäuregas vorgenommen.

Anwendung. Wegen der stark reduzierenden Wirkung auf Gold- und Silbersalze wird P. in der Photographie vielfach angewandt. Es geht dabei selbst in Essigsäure und Oxalsäure über. Ferner ist P. ein ausgezeichnetes, unschädliches Haarfärbemittel, entweder für sich in

schwach ammoniakalischer Lösung oder mit Silbersalzen angewendet. Außerdem wird P. in der Färberei und Druckerei verwendet.

Aufbewahrt muß P. entweder in farbigen Hyalith- oder in schwarzlackierten Gläsern werden, weil es durch das Licht gebräunt wird.

Identitätsnachweis. Beim Schütteln mit Kalkwasser färbt Pyrogallol dieses zunächst violett, dann braun und schließlich schwarz.

Benzoesäure und ihre Derivate.

Acidum benzóicum. Benzoesäure.

Acide benzoique. Benzoic Acid.

C_6H_5COOH oder $C_7H_6O_2$.

Die Benzoesäure kommt im Handel je nach ihrer Herkunft und Bereitungsweise in verschiedenen Formen vor.

**Acidum benzoicum sublimatum wird bereitet durch Sublimation der Siambenzoe. Man verfährt in der Weise, daß ein eiserner Topf etwa zur Hälfte mit Siambenzoe gefüllt, oben mit Filtrierpapier verbunden oder verklebt und ein zweites Gefäß in der Weise übergestülpt wird, daß es auf dem Rande des unteren Topfes ruht. Man erhitzt nun langsam; die Benzoesäure des Harzes verflüchtigt sich dadurch, geht in Dampfform durch das Filtrierpapier und sammelt sich im oberen Gefäß an. Oder man benutzt einen Apparat, wie ihn Fig. 402 zeigt. Die sublimierte Benzoesäure bildet seidenglänzende, dünne Kristallblättchen, seltener Nadeln von weißgelblicher bis bräunlicher Farbe und infolge eines Gehaltes an Riechstoffen von angenehmem, vanilleartigem Geruch. Sie ist die offizinelle Benzoesäure und unterliegt allein den Bestimmungen der Kaiserl. Verordn. vom 22. Oktober 1901.

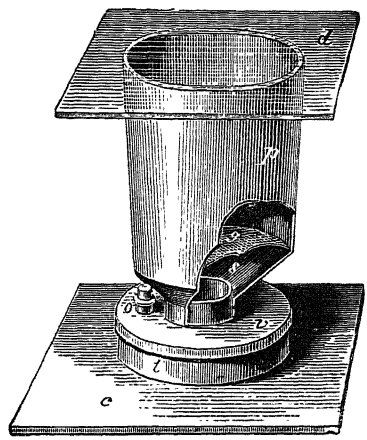


Fig. 402.
Apparat zur Sublimation von Benzoesäure. c Herdplatte. t Gefäß zum Einfüllen des Benzoeharzes. v Übergreifender Deckel. o Tubus mit Kork geschlossen zur Beobachtung der Sublimation. s Öffnung zum Ableiten. p Übergestülptes Gefäß zum Auffangen und Verdichten der Dämpfe. g Netzartig durchlöcherte Scheibe, um das Zurückfallen der Benzoesäure in die Harzmasse zu verhindern. d Deckel.

Acidum benzoicum crystallisatum (e resina) wird bereitet durch Auskochen von Siambenzoe mit Kalkmilch und Zersetzung des entstandenen, in Wasser löslichen benzoesauren Kalks mittels Salzsäure. Feine, glänzende Kristallschuppen, vollkommen luftbeständig und ohne jeden Geruch.

Acidum benzoicum artificiale, künstliche Benzoesäure. Sie wurde früher in großen Quantitäten aus Pferde- oder Kuhharn bezw. aus der darin enthaltenen Hippursäure hergestellt. Eine so bereitete Säure gleicht in ihrem Äußern der vorigen gänzlich, hat aber fast immer einen leichten Harngeruch. Auch aus mehreren Bestand-

teilen des Gasteers, namentlich dem Naphthalin und dem Toluol wird Benzoesäure künstlich hergestellt, die von absoluter Reinheit und vorzüglicher Beschaffenheit ist. Man führt das Toluol ($C_6H_5CH_3$) in Benzotrichlorid über ($C_6H_5CCl_3$) und kocht dies mit Wasser:

$$C_6H_5CCl_3 + 2\,H_2O = C_6H_5COOH + 3\,HCl$$

Benzotrichlorid + Wasser = Benzoesäure + Salzsäure.

Die Benzoesäure ist in reinem Zustand völlig geruchlos, aber von scharfem, kratzendem, schwach saurem Geschmack. Bei 120° schmilzt sie zu einer farblosen Flüssigkeit; sie siedet und verdampft unverändert bei 240°; die Dämpfe reizen stark zum Husten. Löslich ist sie bei mittlerer Temperatur in 370 T. Wasser, ferner in 15 T. kochendem Wasser, leicht in Alkohol.

Anwendung. Medizinisch innerlich für sich allein bei Lungen- und Halsleiden, häufiger in ihren Salzen als Natrium benzoicum, Lithium benzoicum, Ferrum benzoicum usw.; technisch in großen Mengen bei der Teerfarbenfabrikation. Die benzoesauren Äther, benzoesaurer Äthyläther oder Amyläther haben einen sehr angenehmen Geruch und kommen bei der Fruchtätherbereitung zur Verwendung. Äußerlich wird die Benzoesäure als antiseptisches Verbandmittel benutzt. Ferner auch als Zusatz zu Pomaden, um sie länger haltbar zu machen. Auch zur Konservierung von Genußmitteln und als gärunghemmendes Mittel in der Gärtechnik.

Identitätsnachweis. Die wässerige mit Ammoniak oder Kalilauge schwach neutralisierte Lösung gibt mit Eisenchlorid einen rotbraunen Niederschlag.

Prüfung. Vor allem auf die vollständige Flüchtigkeit und auf die Abwesenheit von Zimtsäure, die bei einer etwaigen Bereitung aus Penangbenzoe in die Benzoesäure hineinkommt. Man löst ein wenig Benzoesäure in kochendem Wasser, fügt einige Körnchen Kaliumpermanganat hinzu und erhitzt noch einige Zeit; ist Zimtsäure zugegen, so entwickelt sich der Geruch nach Bittermandelöl.

$$C_9H_8O_2 + 4\,O = C_7H_6O + H_2O + 2\,CO_2$$

Zimtsäure + Sauerstoff = Benzaldehyd + Wasser + Kohlendioxyd.

Unter der Bezeichnung Niobeöl ist der Benzoesäuremethylester $C_6H_5COOCH_3$ im Handel. Der Ester findet Verwendung in der Parfümerie. Er ist farblos, löslich in 4 Vol. 60 prozentigem und 1,5 Vol. 70 prozentigem Weingeist.

Saccharínum. Saccharin. Benzoesäuresulfimid. Anhydrosulfaminbenzoesäure. Sucre de houille.

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CO \\ SO_2 \end{matrix} > NH.$$

Das Saccharin wird von der Firma Saccharinfabrik A.-G. vormals Fahlberg, List & Co. Salbke, Westerhüsen auf sehr komplizierte Weise aus dem Toluol ($C_6H_5CH_3$) bezw. aus der Toluolsulfosäure, die man durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Toluol erhält, gewonnen. Die Toluolsulfosäure ist ein Gemisch von Ortho- und Parasäure. Dieses

Gemisch wird mit Kalziumkarbonat gesättigt. Darauf werden die entstandenen Kalziumsalze durch Natriumkarbonat in Natriumsalze umgesetzt. Diese mischt man mit Phosphortrichlorid (PCl_3), leitet über das Gemisch Chlorgas, destilliert das entstandene Phosphoroxychlorid $POCl_3$ ab und setzt das Gemisch der jetzt vorhandenen Ortho- und Para-Toluolsulfochloride starker Kälte aus. Infolgedessen kristallisiert das Para-Toluolsulfochlorid aus und wird von dem flüssigbleibenden Ortho-Toluolsulfochlorid durch Zentrifugieren getrennt. Über diese Orthoverbindung leitet man Ammoniak, wodurch man Ortho-Toluolsulfamid erhält, das durch Kaliumpermanganat zu orthosulfaminbenzoesaurem Kalium oxydiert wird. In die Lösung dieses Salzes leitet man Salzsäure, wodurch die Säure frei wird und sofort unter Wasserspaltung in die Anhydrosulfaminbenzoesäure übergeht.

$$C_6H_4 < \begin{matrix} COOH \\ SO_2NH_2 \end{matrix} - H_2O = C_6H_4 < \begin{matrix} CO \\ SO_2 \end{matrix} > NH$$

Orthosulfaminbenzoesäure — Wasser = Orthosulfaminbenzoesäureanhydrid.

Saccharin bildet ein weißes, schwach kristallinisches Pulver, von geringem, schwach bittermandelartigem Geruch, der beim Erhitzen bis auf 200° deutlich hervortritt. Löslich ist es in 400 T. kaltem und in 28 T. siedendem Wasser. Die Lösung reagiert schwach sauer und hat einen so intensiv süßen Geschmack, daß die süßende Kraft des Saccharins 500 mal stärker ist als die des Zuckers. Von Alkohol bedarf das Saccharin 30 T. zur Lösung. Sehr verstärkt wird die Löslichkeit des Saccharins in Wasser dadurch, daß man kohlensaure Alkalien, besonders Natriumbikarbonat, hinzufügt. Es entstehen saccharinsaure Salze, deren Geschmack meistens ebenso süß ist wie der des reinen Saccharins, selbst der intensiv bittere Geschmack des Chinins und des Strychnins läßt sich durch Saccharin verdecken. Medizinisch ist das Saccharin insofern wichtig, als es den sog. Diabetikern (Zuckerruhr, Zuckerkrankheit), die alle Kohlehydrate (Zucker usw.) für gewöhnlich vermeiden müssen, den Genuß von versüßten Speisen ermöglicht. Alle bisher angestellten Versuche haben die Nichtschädlichkeit des Saccharins bestätigt. Auch als Geschmackskorrigens für bittere Arzneien ist es von großem Wert.

Seit 1. April 1903 ist die Fabrikation der Süßstoffe nur unter staatlicher Kontrolle gestattet und der Firma Saccharinfabrik A.-G. vormals Fahlberg, List & Co. Salbke allein die Erlaubnis zur Fabrikation und zum Verkauf im großen erteilt. Der Verkauf im kleinen darf nur auf ärztliche Verordnung oder für andere staatlich zulässige Zwecke und nur in Apotheken erfolgen.

Verboten ist nach § 2 des Süßstoffgesetzes a) Süßstoffe Nahrungs- oder Genußmitteln bei deren gewerblicher Herstellung zuzusetzen, b) Süßstoffe oder süßstoffhaltige Nahrungs- oder Genußmittel aus dem Auslande einzuführen, c) Süßstoffe oder süßstoffhaltige Nahrungs- oder Genußmittel feilzuhalten oder zu verkaufen.

Der Firma Saccharinfabrik A.-G. vormals Fahlberg, List & Co. ist die Abgabe nach § 4 nur gestattet an solche Personen, die die amtliche Erlaubnis zum Bezuge von Süßstoffen besitzen. Diese Er-

laubnis ist nur zu erteilen: a) an Personen, die den Süßstoff zu wissenschaftlichen Zwecken verwenden, b) an Gewerbetreibende zur Herstellung von bestimmten Waren, für die die Zusetzung von Süßstoffen aus einem die Verwendung von Zucker ausschließenden Grunde erforderlich ist. Außerdem ist die Erlaubnis nur dann zu erteilen, wenn die Verwendung zu den angegebenen Zwecken ausreichend überwacht werden kann.

Demnach ist den Drogisten der Verkauf von Saccharin vollständig verboten, dagegen gestattet Waren wie Strychningetreide oder Mundwässer, Mundwasserpastillen, Zahnpasten unter Verwendung von Saccharin herzustellen. Zum Bezuge des Saccharins müssen sie der Firma Saccharinfabrik A.-G. vormals Fahlberg, List & Co. einen steueramtlichen Erlaubnisschein einsenden, außerdem wird die Verwendung des Saccharins bezw. die Herstellung der betreffenden Waren steueramtlich überwacht.

Acidum salicylicum. **Salizylsäure. Orthooxybenzoesäure. Spirsäure. Acide salicylique. Salicylic Acid.**

$C_6H_4OHCOOH$ oder $C_6H_4\begin{cases}OH\\COOH\end{cases}$.

Weiße, lockere, nadelförmige Kristalle oder kristallinisches Pulver von anfangs süßlichem, hinterher saurem, kratzendem Geschmack; löslich in 500 T. kaltem Wasser, leicht in Weingeist, in Äther und in heißem Chloroform, während es von kaltem Chloroform 80 T. bedarf, Geringer Zusatz von Borsäure oder Borax erhöht die Löslichkeit in Wasser ungemein, gibt der Lösung aber einen bitteren Geschmack. Die Kristalle schmelzen bei 157° und lassen sich, vorsichtig erhitzt, sublimieren; bei schnellem Erhitzen zerfällt die Salizylsäure in Karbolsäure und Kohlensäureanhydrid. Die Lösungen werden durch Eisenchlorid violett gefärbt. Diese Wirkung der Eisensalze auf Salizylsäure ist auch die Ursache, daß Alaun enthaltendes Salizylstreupulver sich rot färbt, wenn der dazu verwendete Alaun nicht ganz eisenfrei ist. Der eingeatmete Staub erregt Niesen und Husten. Die Salizylsäure findet sich in der Natur fertig gebildet vor; man hat sie in organischer Verbinduug in verschiedenen Veilchenarten, verschiedenen Liliengewächsen, im Wintergreenöl (s. d.) und in der Spiraeablüte gefunden, daher der Name Spirsäure, den sie früher führte. Der Ausdruck Salizylsäure stammt daher, daß man sie zuerst aus dem Salizin, dem Bitterstoff der Weidenrinde, herstellte. Sie wird heute aus Karbolsäure (Phenol) und Kohlensäure dargestellt. Zuvor wird karbolsaures Natrium (Phenolnatrium) in der Weise bereitet, daß man 1 Mol. Natriumoxyd mit 1 Mol. reiner Karbolsäure zusammenmischt und unter stetem Rühren bis zur staubigen Trockne abdampft. Dieses Pulver wird nun in eine Retorte gebracht und durch ein Ölbad erhitzt. Sobald die Temperatur des Pulvers auf 100° gestiegen ist, wird langsam ein Kohlensäurestrom eingeleitet, indem man die Temperatur während mehrerer Stunden allmählich bis auf 180° steigert; zuletzt wird bis auf 220° erhitzt, um die letzten Spuren überschüssigen Phenols zu verjagen. Der Retortenrückstand besteht

aus einem Gemenge von Natriumkarbonat und basischem Natriumsalizylat. Er wird in heißem Wasser gelöst und durch Salzsäure zersetzt; beim Erkalten scheidet sich die Salizylsäure ab und wird durch Umkristallisieren gereinigt. Man unterscheidet im Handel kristallisierte und präzipitierte Salizylsäure. Letztere, meist nicht ganz so rein, bildet ein mikroskopisch-fein kristallisiertes Pulver und wird dargestellt, indem man die alkoholische Lösung mit einem größeren Quantum Wasser versetzt.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben als ein die Temperatur des Blutes herabsetzendes Mittel, meist in Oblaten oder Kapseln, um die unangenehme Einwirkung auf den Schlund zu vermeiden; größere Dosen erregen Übelkeit, Ohrensausen und Störung der Sehkraft. Überhaupt wird sie von vielen Personen sehr schlecht vertragen. Äußerlich wird sie angewandt als fäulniswidriges Mittel zu Mundwässern, Verbandstoffen, Streupulvern, ferner als Hühneraugenmittel und zu Kopfschuppenwässern usw. Eine sehr große Verwendung hat die Salizylsäure im Haushalt und in der Technik als antiseptisches, die Gärung hinderndes, daher konservierendes Mittel gefunden, z. B. beim Einmachen der Früchte (man rechnet hierbei 0,5 g auf 1 kg). Für Mundwässer soll sie nur in geringen Mengen angewendet werden, weil sie die Glasur der Zähne angreift; hier ist sie am besten durch das ebenfalls antiseptisch wirkende Thymol zu ersetzen.

Identitätsnachweis. Durch Eisenchloridlösung wird wässerige Salizylsäurelösung in starker Verdünnung violettrot, sonst blauviolett gefärbt.

Prüfung. 1 T. Salizylsäure muß in 6 T. kalter Schwefelsäure eine farblose, höchstens schwach gelbliche Lösung geben; ferner muß sie sich, im gläsernen Probierröhrchen vorsichtig erhitzt, ohne Rückstand verflüchtigen. Auch die Löslichkeitsverhältnisse geben Anhaltspunkte über ihre Reinheit. Schüttelt man eine Lösung von Salizylsäure in reichlich Natriumkarbonatlösung mit Äther, so soll nach dem Verdunsten kein Geruch nach Phenol auftreten.

Der Salizylsäureamylester $C_6H_4 < \begin{matrix} OH \\ COOC_5H_{11} \end{matrix}$ findet in der Parfümerie unter der Bezeichnung Orchideenöl Verwendung. Er ist farblos, löslich in 3 Vol. 90prozentigem Weingeist, spez. Gew. 1,049 bis 1,055.

**Aspirin. Acidum acetylosalicylicum. Azetylsalizylsäure.

$$C_6H_4 < \begin{matrix} OC_2H_3O \\ COOH. \end{matrix}$$

Farblose, bei etwa 135° schmelzende Kristallnadeln von säuerlichem Geschmack; schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, in Äther und in Chloroform. Gegen Säuren ist die Verbindung ziemlich beständig, durch Alkalien wird sie leicht in Salizylsäure und Essigsäure gespalten. Die wässerige oder alkoholische Lösung wird durch Ferrichlorid nicht violett gefärbt.

Darstellung. Salizylsäure und Essigsäureanhydrid werden im Autoklaven auf 150° erhitzt. Das erhaltene Reaktionsprodukt wird aus Chloroform umkristallisiert.

Anwendung. Als Antipyretikum und gegen Gelenkrheumatismus. Täglich 4—5mal 1 g in Zuckerwasser, aber nicht in kohlensäurehaltigem Wasser, da sonst Abspaltung von Essigsäure eintritt.

Identitätsnachweis. Werden 0,5 g mit 10 ccm Natronlauge von 10% Natriumhydroxyd einige Minuten gekocht, so bleibt die Flüssigkeit beim Erkalten klar. Fügt man der Lösung, die jetzt Natriumazetat und Natriumsalizylat enthält, etwas verdünnte Schwefelsäure zu, so scheidet sich unter Auftreten einer wieder verschwindenden Violettfärbung Salizylsäure aus. Die abfiltrierte Flüssigkeit mit Alkohol und Schwefelsäure erhitzt, entwickelt Essigäther.

Novaspirin. Methylenzitrylsalizylsäure.

Weißes Pulver von schwach säuerlichem Geschmack. In Wasser so gut wie unlöslich, dagegen leicht löslich in Alkohol. Es wird dargestellt durch Einwirkung der Salizylsäure auf das Dichlorid der Methylenzitronensäure, wobei sich Salzsäure abspaltet.

Anwendung. Als Ersatz für salizylsaure Salze bei Influenza, Erkältungskrankheiten, Rheumatismus, Kopfschmerz und dergleichen, in Mengen von 1 g mehrmals täglich.

Identitätsnachweis. Erwärmt man Novaspirin mit Natronlauge unter Hinzufügung von Salzsäure im Überschuß, so scheidet sich Salizylsäure aus, die wiederum durch Eisenchloridlösung zu erkennen ist (s. Salizylsäure).

** Salólum. Salol. Salizylsäure-Phenylester. Phenylsalizylat. Salicylate de phenol. Salol.

$$C_6H_4 <^{OH}_{COOC_6H_5}.$$

Weißes, kristallinisches Pulver oder durchsichtige, tafelförmige Kristalle von schwach aromatischem Geruch. In Wasser fast unlöslich, daher ohne Geschmack. Löslich in 10 T. Alkohol oder in 0,3 T. Äther. Es schmilzt bei 42°—43° und verbrennt erhitzt ohne Rückstand.

Man gewinnt es, indem man bei einer Temperatur von 125° Phosphoroxychlorid $POCl_3$ auf ein Gemisch von Natriumsalizylat und Phenolnatrium einwirken läßt.

$$2\ C_6H_5ONa + 2\ C_6H_4\langle^{OH}_{COONa} + \quad POCl$$

Phenolnatrium + Natriumsalizylat + Phosphoroxychlorid

$$= 2\ C_6H_4\langle^{OH}_{COOC_6H_5} + \quad 3\ NaCl \quad + \quad NaPO_3$$

Salizylsäure-Phenylester + Natriumchlorid + Natriummetaphosphat.

Anwendung. Das Salol wird innerlich als Ersatz der Salizylsäure oder des salizylsauren Natriums gegeben, auch gegen Cholera wird es angewendet. In spirituöser Lösung (5 : 100) wird es als des-

infizierendes Mundwasser empfohlen. 1 Teelöffel auf ein Trinkglas voll Wasser. Dient auch als Zusatz zu Rasierseife.

Identitätsnachweis. Wird etwas Salol mit wenig Natronlauge erwärmt und mit Salzsäure übersättigt, so tritt unter Ausscheidung von Salizylsäure Phenolgeruch auf.

Vanillínum. Vanillin. Methylprotokatechualdehyd.

$C_8H_8O_3$ oder $C_6H_3\begin{cases}OH\\OCH_3\\COH\end{cases}$.

Die Protokatechusäure ist Dioxybenzoesäure

$$C_6H_3\begin{cases}OH\\OH\\COOH\end{cases}$$

Von dem Aldehyd dieser Säure ist Vanillin durch Substitution des H-Atoms durch das Radikal Methyl CH_3 entstanden.

Es bildet ein weißes, feinkristallinisches Pulver von starkem Vanillegeruch und gleichem, etwas erwärmendem Geschmack. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leicht dagegen in kochendem Wasser und in Alkohol. Die Lösung ist von saurer Reaktion. Bei 80° schmilzt es und läßt sich, vorsichtig erhitzt, sublimieren.

Etwa beigemengte Salizylsäure, eine Verfälschung, die vorgekommen sein soll, erkennt man daran, daß Vanillin, im Wasserbad in einem Röhrchen erhitzt, vollständig schmilzt, Salizylsäure nicht.

Das Vanillin findet sich in der Vanille zu 1—2% (s. d.), wird aber auch künstlich hergestellt, früher durch oxydierende Einwirkung auf Koniferin, einen in dem Kambialsaft der Nadelhölzer enthaltenen Stoff; jetzt fast ausschließlich aus Eugenol, das in großen Mengen aus dem Nelkenstielöl gewonnen wird, oder aus Guajakol, einem Bestandteil des Holzteers.

Anwendung. Das Vanillin dient als Ersatz der Vanille (20 g sollen 1 kg Vanille entsprechen). Es kann die Vanille aber nicht vollständig ersetzen, da zum aromatischen Geruch und Geschmack der Vanille entschieden noch andere Bestandteile mitwirken als das Vanillin. Sehr verwendbar ist es in allen den Fällen, wo die dunkle Farbe der Vanille oder der Vanille-Essenz das Aussehen der herzustellenden Waren beeinträchtigt. Der sog. Vanillinzucker, wie er von der Fabrik in kleinen Päckchen in den Handel gebracht wird, ist eine nur äußerst schwierig kontrollierbare Mischung des reinen Vanillins mit Zucker.

Heliotropínum. Heliotropin.
Piperonal. Methylenprotokatechualdehyd.

$C_8H_6O_3$.

Unter diesem Namen kommt ein Umwandlungsprodukt (Derivat) des Piperins, des scharfen Bestandteils aus dem Pfeffer, in den Handel,

das sich durch seinen ungemein zarten, aber trotzdem lange anhaltenden Geruch nach Heliotrop rasch einen Platz in der Parfümerie erobert hat. Der Geruch ist so zart, daß er nur Spuren anderer Gerüche neben sich verträgt. Es stellt mikroskopisch kleine, weiße Kristalle dar, von angenehmem Heliotropgeruch und anfangs süßem, hinterher scharfem, aromatischem Geschmack, es ist leicht löslich in Alkohol.

Es wird jedoch nicht mehr aus dem Piperin hergestellt, sondern das billige im Sassafras- und Kampheröl enthaltene Safrol wird durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge in Isosafrol $C_{10}H_{10}O_2$ übergeführt und dieses durch Kaliumpermanganat zu Piperonal oxydiert.

Muß vor Licht geschützt an kühlem Orte aufbewahrt werden, sonst wird es gelb.

Acidum gállicum. Gallussäure. Trioxybenzoesäure.

Acide gallique. Gallic Acid.

$$C_7H_6O_5 + H_2O \text{ oder } C_6H_2 < \begin{matrix}(OH)_3\\ COOH\end{matrix} + H_2O.$$

Feine, seidenglänzende, nadelförmige Kristalle, geruchlos, von schwach saurem, hinterher ein wenig zusammenziehendem Geschmack. Sie ist in 85 T. kaltem und in 3 T. kochendem Wasser, sowie in 6 T. Sprit von 90% und 12 T. Glyzerin löslich. Bei 100° verliert sie ihr Kristallwasser, bei 215° zerfällt sie in Pyrogallol (s. d.) und Kohlensäure.

Die Gallussäure ist ein Umsetzungsprodukt der Gerbsäure (Tannin) und findet sich neben dieser in sehr vielen Pflanzenteilen, z. B. im chinesischen Tee. Gerbsäure mit atmosphärischer Luft und Wasser in Berührung gebracht, verwandelt sich zuletzt gänzlich in Gallussäure; noch schneller geht diese Umwandlung vor sich, wenn man die Gerbsäure in wässeriger Lösung mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure erwärmt. Die gewöhnliche Bereitungsweise ist die, daß man Galläpfelpulver mit Wasser zu einem Brei anrührt und einige Wochen unter öfterem Umrühren und Ersetzen des verdunsteten Wassers der Luft aussetzt. Die Umwandlung ist vollendet, wenn eine kleine Extraktionsprobe Leimlösungen nicht mehr fällt. Jetzt wird die Masse mit Wasser ausgekocht, der braune Auszug mit Kohlenpulver eingedampft, der Rückstand mit Alkohol extrahiert und die nach dem Verdunsten gewonnenen Kristalle nochmals aus kochendem Wasser umkristallisiert.

Identitätsnachweis. Die kalt-gesättigte, wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier, reduziert ammoniakalische Silberlösung und nimmt auf Zusatz von 1 Tropfen Eisenchloridlösung eine blauschwarze Farbe an.

Anwendung. Selten medizinisch; hauptsächlich in der Photographie als reduzierendes Mittel und in der Tintenfabrikation.

Acidum tánnicum oder gallotannicum oder Tannínum.

Gerbsäure (Digallussäure). Gallusgerbsäure. Tannin.

Acide tannique. Tannic Acid.

Bildet in reinem Zustand, wie sie für medizinische Zwecke verlangt wird, ein weißgelbliches, sehr leichtes, amorphes Pulver ohne Geruch, von anfangs schwach saurem, hinterher stark zusammenziehendem Geschmack. Klar löslich in 1 Teil Wasser oder in 2 T. Weingeist oder in 8 T. Glyzerin, fast unlöslich in absolutem Äther. Dagegen leicht löslich in Äther, der Alkohol enthält. Die wässerige Lösung gibt mit Eisenoxydsalzen eine blauschwarze Fällung, die auf Zusatz von Schwefelsäure wieder verschwindet (Identitätsnachweis); sie fällt ferner aus Leimlösungen den Leim vollständig aus. Für den technischen Gebrauch kommt das Tannin weniger hell und locker, doch von ziemlich gleicher Reinheit in den Handel.

Man stellt das Tannin heute fast ausschließlich aus den chinesischen Galläpfeln (s. d.) dar, da diese einen noch größeren Gerbsäuregehalt als die türkischen Galläpfel haben, außerdem auch weit billiger und überdies leichter zu pulvern sind. Man zieht die grobgepulverten Galläpfel in geschlossenen Gefäßen mittels einer Mischung, bestehend aus 30 Vol. absolutem Äther, 5 Vol. Wasser und 2 Vol. Weingeist, aus; der sirupdicken Lösung wird die Hauptmenge des Äthers durch Destillation entzogen und die letzten Reste werden in offenen Schalen unter häufigem Umrühren abgedunstet. Um dem Tannin die im Handel so beliebte lockere Form zu geben, wird folgendes Verfahren angewandt. Die dem Destillierapparat entnommene, schon ziemlich dicke Masse wird in eine Spritze mit feinen Öffnungen gefüllt und auf heiße Metallplatten gespritzt; hierdurch bläht sich die zähe Masse stark auf und läßt sich leicht zu einem sehr lockeren Pulver zerreiben. Das zuweilen in den Preislisten mit Tanninum crystallisatum bezeichnete Präparat ist nichts weiter als gewöhnliches Tannin, das man durch Aufstreichen der sirupdicken Lösung auf Glas- oder Porzellanplatten und nachheriges langsames Austrocknen in dünne, ziemlich durchsichtige Lamellen gebracht hat.

Die auf eine dieser Weisen erhaltene Gerbsäure ist kein chemisch einheitlicher Körper, auch nicht Digallussäure $C_{14}H_{10}O_9$, wie man annahm, sondern ein Gemenge von verschiedenen Gerbsäuren und Gallussäureanhydriden.

Anwendung. Medizinisch innerlich in kleinen Dosen bei Durchfall, Ruhr, inneren Blutungen; äußerlich als adstringierendes Mittel zu Gurgel- und Mundwässern, Injektionen, bei Nasenbluten usw. In der Technik in Verbindung mit Leim als Klärmittel für Bier und Wein; in großen Mengen namentlich als Beize für Teerfarben und Baumwolle und in der Tintenfabrikation.

Prüfung. Das Tannin darf beim Verbrennen auf dem Platinblech nur einen kaum nennenswerten Rückstand hinterlassen.

Werden 2 ccm einer wässerigen Lösung 1 + 4 mit 2 ccm Weingeist gemischt, so muß die Mischung klar bleiben und sich auch auf

Zusatz von 1 ccm Äther nicht trüben. Eine Trübung würde durch eine Verfälschung mit Dextrin oder eine Verunreinigung mit Kalziumverbindungen hervorgerufen werden.

Phenolphthaleinum. Phenolphthalein.

$C_{20}H_{14}O_4$.

Ist ein Abkömmling der zweibasischen Orthophthalsäure $C_6H_4 < \begin{matrix} COOH \\ COOH \end{matrix}$. Ein weißes oder gelblichweißes kristallinisches Pulver, das in Wasser fast unlöslich, in Alkohol leicht löslich ist. Ätzalkalien färben es rot, indem sie das Phenolphthalein in das rotgefärbte Alkalisalz überführen, Säuren entfärben die rote Flüssigkeit wieder.

Wird dargestellt, indem man 10 Teile Phenol mit 5 Teilen Phthalsäureanhydrid $C_6H_4(CO)_2O$ und 4 Teilen konzentrierter Schwefelsäure 10—12 Stunden auf 115°—120° erhitzt. Die erhaltene Masse wird mit Wasser ausgekocht, in warmer Natronlauge aufgelöst und aus der Flüssigkeit durch Essigsäure das Phenolphthalein ausgefällt. Das erhaltene Produkt wird dann durch Auflösen in Alkohol, Entfärben über Tierkohle und Ausfällen mit Wasser gereinigt.

Anwendung. In der Maßanalyse als Indikator. Ferner in kleinen Gaben von 0,025—0,2 als Abführmittel. Ein Bestandteil des Laxinkonfektes.

Cumarínum. Kumarin. Kumarsäureanhydrid. Tonkabohnenkampher.

$C_9H_6O_2$.

Feine, weiße Kristallnadeln von aromatischem Geschmack und angenehmem, den Tonkabohnen gleichem Geruch, leicht löslich in Alkohol und in fetten Ölen, schwieriger in Wasser. Es ist das riechende Prinzip im Waldmeister, in den Tonkabohnen, im Steinklee, Vanilla Root, Weichselholz, vielen Grasarten und anderen Pflanzen. Es wurde früher aus den Tonkabohnen und aus Vanilla-Root hergestellt und hatte deshalb einen sehr hohen Preis; jetzt wird es auf künstlichem Wege aus Salizylaldehyd C_6H_4OHCOH bereitet durch Kochen mit Natriumazetat und Essigsäureanhydrid und darauf folgende Destillation. Es ist seines sehr feinen Geruchs halber ein wertvoller Zusatz bei Bereitung vieler Parfüme, Pomaden, zur Verstärkung der Waldmeisteressenz usw.

Naphthalin und seine Derivate.

Naphthálinum. Naphthalin.

$C_{10}H_8$.

Weiße, atlasglänzende, schuppenförmige Kristalle von eigentümlichem, unangenehmem Geruch und etwas scharfem, erwärmendem Geschmack; fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in heißem Alkohol, Äther, Benzin, flüssigem Paraffin und ätherischen Ölen; das Naphthalin schmilzt bei 80°, siedet bei etwa 218° und sublimiert schon bei weit niederer Temperatur unverändert; angezündet, brennt es mit stark rußender

Flamme. Mit Salpetersäure in der Kälte behandelt, geht es in Nitronaphthalin $C_{10}H_7NO_2$ über, das angewendet wird, um die Fluoreszenz von Mineralölen und Petroleum zu entfernen (Entscheinungspulver).

Bereitet wird es aus dem Gasteer, der je nach der angewandten Kohle und den verschiedenen Hitzegraden bei der Gasbereitung oft sehr bedeutende Mengen davon enthält. Auch das Leuchtgas selbst enthält oft größere Mengen davon aufgelöst, so daß es bei starker Abkühlung der Leitungsröhren als schneeige Masse abgeschieden wird. Bei der Destillation des Teers geht das Naphthalin zugleich mit schwerem Teeröl zwischen 180°—230° über und verdichtet sich in dem oberen Teil der Vorlagen als eine braune, butterartige, kristallinische Masse. Diese wird durch Abpressen von flüssigem Öl möglichst befreit, dann durch wiederholte, abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Ätzkalilauge gereinigt oder mit Schwefelsäure und Braunstein erwärmt, gewaschen und endlich einer erneuten Sublimation unterworfen. Zuweilen wird es auch direkt destilliert, indem man die Ableitungsrohre auf über 80° erwärmt und das nun flüssige Naphthalin in Formen erkalten läßt.

Anwendung. In der Technik in bedeutenden Massen zur Darstellung sehr schöner Teerfarbstoffe, namentlich in rot und gelb (Bordeaux, Orange, Ponceau, Naphthalingelb). Ferner ist es ein beliebtes Mittel zur Vertreibung der Motten. Das sog. Naphthalinpapier wird gewöhnlich durch Eintauchen von Papier in geschmolzenes Naphthalin bereitet. Hierbei sei bemerkt, daß die Schmelzung im Wasserbad vorgenommen werden muß, da andernfalls eine zu starke Verdunstung eintritt. Ein starkes Einatmen der Dämpfe bringt unangenehme Einwirkungen auf den damit beschäftigten Arbeiter hervor. Kleine Mengen von 0,05—0,1 mehrere Tage hintereinander eingenommen, vertreiben Spulwürmer bei Kindern. Größere Mengen wirken giftig.

Aufbewahrt wird es in dichtgeschlossenen Gefäßen, am besten vor Tageslicht geschützt, da es sich sonst zuweilen gelb färbt.

Naphthólum. Naphthol. Beta-Naphthol.

$C_{10}H_7OH$.

Das Naphthol steht in seiner Zusammensetzung zum Naphthalin in demselben Verhältnis wie das Phenol zum Benzol. Es bildet weiße, seidenglänzende Kristallblättchen von schwachem, phenolartigem Geruch und brennend-scharfem Geschmack. Schmelzpunkt 122° C, Siedepunkt 286°, löslich in 1000 T. kaltem oder in 75 T. siedendem Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung mit Ammoniakflüssigkeit vermischt zeigt violette Fluoreszenz. Mit Eisenchloridlösung wird die wässerige Lösung grünlich, nach einiger Zeit scheiden sich weiße Flocken ab.

Anwendung. Äußerlich in Salbenform oder in alkoholischer Lösung gegen Hautkrankheiten, Krätze usw. Innerlich wirkt es wie die Karbolsäure, der es auch in seinem chemischen Verhalten gleicht, giftig.

Es dient weiter zur Farbenfabrikation und als Zusatz zu Kopfwaschwässern.

Anthrazenverbindungen.

** Chrysarobínum. Chrysarobin.

$C_{30}H_{26}O_7$.

Unter dem Namen Araroba kommt ein Sekret aus den Markhöhlen eines brasilianischen Baumes Andira Araroba in den Handel. Das Sekret wurde früher gewöhnlich mit Goapowder bezeichnet. Durch Reinigung dieses wird das Chrysarobin dargestellt.

Es bildet ein gelbes, leichtes, kristallinisches Pulver.

Anwendung gegen Hautkrankheiten.

Chrysarobin ist nicht identisch mit der **Chrysophansäure Acidum chrysophanicum $C_{15}H_{10}O_4$, die entsteht, wenn man Chrysarobin mit Luft schüttelt.

$$C_{30}H_{26}O_7 + 4O = 2C_{15}H_{10}O_4 + 3H_2O$$

Chrysarobin + Sauerstoff = Chrysophansäure + Wasser.

Chrysarobin löst sich in konzentrierter Kalilauge mit gelber Farbe und grüner Fluoreszenz, in verdünnter Kalilauge ist es unlöslich. Chrysophansäure löst sich in Ätzalkalien mit tiefroter Farbe auf.

Terpene.

Terebénum. Tereben.

$C_{10}H_{16}$.

Die angeführte Formel entspricht der Zusammensetzung des reinen rektifizierten Terpentinöls; von diesem unterscheidet es sich jedoch sehr bedeutend, während z. B. das amerikanische Terpentinöl das polarisierte Licht nach rechts, das französiche dagegen nach links ablenkt, ist das Tereben vollständig inaktiv, es ist ein Gemisch von verschiedenen Kohlenwasserstoffen wie Kamphen, Terpinen, Zymol und paraffinartigen Verbindungen. Es ist eine schwach gelbliche, angenehm nach Thymian riechende Flüssigkeit, die in Wasser schwierig, leichter in Alkohol und sehr leicht in Äther löslich ist. Siedepunkt 156°—160°. Dargestellt wird es, indem man Terpentinöl allmählich mit 5 prozentiger konz. Schwefelsäure mischt und das Reaktionsprodukt nach längerem Stehen im Wasserdampfstrom abdestilliert. Das Destillat wird mit dünner Natriumkarbonatlösung gewaschen, abgehoben, mit Chlorkalzium entwässert und sodann sorgfältig fraktioniert. Die zwischen 156°—160° übergehenden Anteile sind das Tereben (B. Fischer).

Das hier angeführte Tereben ist nicht zu verwechseln mit einem Sikkativ gleichen Namens (s. d.).

Anwendung. Innerlich wie das Terpentinöl, vor dem es den Vorzug besseren Geruchs und Geschmacks besitzt.

** Terpinum hydratum. Terpinhydrat.

$C_{10}H_{16} + 3H_2O$ oder $C_{10}H_{18}(OH)_2 + H_2O$.

Dargestellt wird es nach B. Fischer, indem man ein Gemisch von 4 T. rektifiziertem Terpentinöl, 3 T. Alkohol (von 70° R.) und 1 T.

Salpetersäure in großen, flachen Porzellanschalen einige Tage beiseite stellt; alsdann sammelt man die in der Flüssigkeit abgeschiedenen Kristalle, läßt sie gut abtropfen, preßt sie zwischen Filtrierpapier ab und kristallisiert sie aus 95 prozentigem Weingeist, dem zur Bindung noch vorhandener Salpetersäure etwas Alkalilösung zugesetzt ist, in der Kälte um. Farb- und geruchlose Kristalle, löslich in 250 T. Wasser von 15° und in 32 T. siedendem Wasser, ferner in 10 T. Alkohol.

Anwendung. In kleinen Gaben als schleimlösendes Mittel bei Bronchialkatarrhen, in größeren Dosen als harntreibendes Mittel.

Identitätsnachweis. Wird, mit Schwefelsäure zusammengebracht, mit orangegelber Färbung gelöst.

Terpineol. $C_{10}H_{17}OH$.

Das Terpineol ist, wie schon sein Name andeutet, ein Derivat des Terpentinöls, ein sog. Terpenalkohol. Die Darstellung geschieht in der Weise, daß man Oxal- oder Essigsäure neben kleinen Mengen von Mineralsäuren auf Terpene (Terpentinöl) bei 30°—60° einwirken läßt. Der hierbei entstehende Terpenester (Terpineolazetat) wird mittels Kali- oder Natronlauge zersetzt und das Terpineol durch fraktionierte Destillation gereinigt.

Das Terpineol stellt gewöhnlich eine klare, farblose, etwa glyzerindicke Flüssigkeit von ungemein starkem Fliedergeruch, der erst in der Verdünnung hervortritt, dar. Es ist in Wasser fast unlöslich, leicht löslich dagegen in Alkohol. Bei seiner Benutzung zu Extraits dürfen nicht zu große Mengen verwandt werden, 10—20 g auf 1 kg Extrait sind zumeist genügend.

Bitterstoffe.

**† Santonínum. Santonin.

$C_{15}H_{18}O_3$.

Das Santonin ist das Anhydrid der Santonsäure, wird daher von manchen Acidum santonicum genannt. Es bildet kleine, weiße, perlmutterglänzende Kristallschuppen, die am Licht rasch gelb werden. Es ist geruchlos, von schwachem, hinterher bitterem Geschmack. Löslich ist es in 5000 T. kaltem und in 250 T. kochendem Wasser, in 44 T. kaltem, in 3 T. kochendem Weingeist und in 4 T. Chloroform. Bei 170° schmelzen die Kristalle, beim Glühen verbrennen sie ohne Rückstand.

Wird in chemischen Fabriken aus den Flor. Cinae (s. d.) in der Weise bereitet, daß man diese mit einigen Prozent Kalk vermahlt und in Kolonnenapparaten mittels heißen Wassers auszieht. In der wässerigen Lösung befindet sich neben harzartigen Körpern alles Santonin als leichtlöslicher, santonsaurer Kalk; die Lösung wird, wenn nötig, eingedampft und dann mit Salzsäure versetzt. Das Santonin scheidet sich nach dem Erkalten in unreinem Zustand aus, ebenso das

Harz, das auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt. Das unreine Santonin wird durch Auflösen in Weingeist, Behandeln mit Tierkohle und mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt.

Früher geschah die Fabrikation vielfach in deutschen Fabriken, jetzt meist nur noch in der Heimat der Santoninpflanze, Turkestan, wo in Tschimkent seit Jahren eine großartige Fabrik besteht.

Anwendung. Als sicherstes Mittel gegen Eingeweidewürmer, namentlich gegen Askariden, wie Spulwürmer und Spitzschwanzwürmer. Santonin wirkt in größeren Gaben giftig, bringt Bewußtlosigkeit und eine eigentümliche Störung des Sehvermögens hervor (Gelbsehen); selbst die Haut und das Weiße im Auge färben sich gelb. Man rechnet für kleine Kinder bis zu zwei Jahren 0,03 g zweimal täglich, für größere 0,05 g zwei- bis dreimal täglich.

Identitätsnachweis. Schüttelt man 0,01 g gepulvertes Santonin mit einer kalten Mischung von 1 ccm Schwefelsäure und 1 ccm Wasser, so zeigt sich keine Färbung, fügt man jedoch zu der fast zum Sieden erhitzten Lösung einen Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, färbt sich die Flüssigkeit violett.

Organische Basen.

Pyridínum. Pyridin.

C_5H_5N.

Wenn auch die sog. Pyridinbasen keine Handelsartikel sind, die in Drogengeschäften gehandelt werden, so haben sie doch für uns dadurch Wichtigkeit erlangt, daß sie neben dem Methyl-Alkohol und für besondere Zwecke dem Terpentinöl und dem Tieröl das gesetzliche Vergällungsmittel (Denaturierungsmittel) für den Spiritus geworden sind.

Neben dem reinen Pyridin der obigen Formel kommen übrigens in dem zum Vergällen (Denaturieren) gebrauchten Pyridin noch andere Basen vor, namentlich Pikolin, Lutidin und Kollidin. Alle diese Körper finden sich neben Anilin in den Produkten der trockenen Destillation stickstoffhaltiger organischer Substanzen, vor allem in dem sog. Tieröl (Ol. animal. foetid.), wie es durch die Destillation von Knochen, Lederabfällen, Blut usw. erhalten wird. Aus dem Tieröl werden die darin enthaltenen basischen Körper mittels schwefelsäurehaltigen Wassers ausgeschieden, dann aus diesem wieder das Anilin durch oxydierende Substanzen entfernt und schließlich durch fraktionierte Destillation die Pyridinbasen so weit isoliert, wie die Zollbehörden vorschreiben.

Sie bilden eine fast farblose, ölige Flüssigkeit von sehr unangenehmem, an Tieröl erinnerndem Geruch. Die wässerige Lösung reagiert alkalisch, mit Säuren bildet das Pyridin wohlcharakterisierte Salze.

Medizinisch ist das reine Pyridin, in Dampfform eingeatmet, gegen Asthmabeschwerden empfohlen worden.

**† Jodólum. Jodol.

C_4J_4NH.

Im Knochenteer findet sich neben verschiedenen anderen ein basischer Körper, den man mit Pyrrol bezeichnet hat. Seine Formel ist C_4H_5N. Dieser Körper wird zuerst rein dargestellt und dann nach einem patentierten Verfahren jodiert, indem man eine alkoholische Pyrrollösung mit einer alkoholischen Jodlösung vermengt und nach 24 Stunden mit der 4fachen Menge Wasser mischt. Hierbei scheidet sich das gebildete Jodol (4fach Jodpyrrol) aus. Hellgelbes, fein kristallinisches, fettig anzufühlendes, weiches Pulver, rein fast geruchlos, in Wasser fast unlöslich, löslich dagegen in 4 T. Alkohol, in 1 T. Äther und in 15 T. fettem Öl.

Anwendung. Es wird in gleicher Weise wie das Jodoform angewandt, vor dem es den Vorzug der Geruchlosigkeit hat. Auch soll es ungiftig sein.

Es muß vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

† Vioformium. Chinolinum chlorojodatum. Jodchloroxychinolin. Vioform.

Ein gelbliches, voluminöses, fast geruch- und geschmackloses Pulver, das an feuchter Luft zusammenballt. Unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und Äther. Die weingeistige Lösung 2,5 : 100 wird durch Eisenchlorid grün gefärbt. Es findet Anwendung als Ersatz des Jodoforms in Form von Streupulvern und vor allem als Vioformgaze. Zur Herstellung der Gaze reibt man Vioform mit Weingeist an und fügt Glyzerin und die erforderliche Menge Wasser hinzu.

Chinosól. Oxychinolinsulfosaures Kalium.

Es stellt ein gelbes Kristallpulver von schwach aromatischem Geruch und ähnlichem, zusammenziehendem Geschmack dar. Es ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, soll vollkommen ungiftig und ohne jede Nebenwirkung sein. Die wässerige Lösung mit Eisenchlorid versetzt, nimmt eine tiefdunkelrote Färbung an. Chinosol wird als kräftiges Desinfiziens und selbst in 2%iger Lösung noch alle Bakterien tötend, als Ersatz für Sublimat, Karbolsäure und Jodoform empfohlen. Es kommt teils als Pulver, teils in Form von Tabletten à 1 g in den Handel und findet auch Verwendung zu Mund-, Haarwässern und sonstigen kosmetischen Mitteln.

** Antipyrínum. Pyrazolonum phenyldimethylicum. Antipyrin. Phenyldimethylpyrazolon. Analgesin. Sedatin. Anodynin. Phenylon. Metazin.

$C_{11}H_{12}N_2O$.

Das Antipyrin wurde 1884 von Knorr entdeckt und wird nach verschiedenen Verfahren dargestellt, z. B. durch Erhitzen von Methyl-

phenylhydrazin und Essigäther. Es bildet ein feines, weißes, geruchloses Kristallmehl von milde bitterem Geschmack. Schmelzpunkt 110° bis 112° C. Löslich in 1 T. Wasser, 1 T. Weingeist, 15 T. Chloroform und 80 T. Äther. Die wässerige Lösung muß farblos sein und sich gegen Lackmuspapier neutral verhalten. Auf Platinblech erhitzt, muß das Antipyrin völlig verflüchtigen.

Das Antipyrin wird gegen fieberhafte Zustände, auch bei Gelenkrheumatismus und Neuralgie angewandt.

Identitätsnachweis. Gerbsäurelösung verursacht in der wässerigen Lösung eine weiße Fällung. 2 ccm der wässerigen Lösung 1:100 werden durch 2 Tropfen rauchende Salpetersäure grün und durch einen nach dem Erhitzen zum Sieden zugesetzten weiteren Tropfen dieser Säure rot.

** Antipyrínum salicýlicum. Pyrazolonum phenyldimethylicum salicylicum. Salipyrin.

$C_{11}H_{12}N_2O.C_7H_6O_3$.

Salipyrin bildet ein farbloses Kristallpulver von etwas herbem und zugleich süßlichem Geschmack. Schmelzpunkt 91°—92° C.; löslich in 250 T. kaltem oder in 40 T. siedendem Wasser, leicht löslich in Chloroform, etwas weniger in Äther und in Weingeist. Die wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Salipyrin wird dargestellt indem man 57,7 T. Antipyrin und 42,3 T. Salizylsäure im Dampfbad zusammenschmilzt. Die nach dem Erkalten entstehende kristallinische Masse wird durch Umkristallisieren aus Alkohol gereinigt.

Anwendung findet das Salipyrin als Fieber herabsetzendes und antineuralgisches Mittel.

Identitätsnachweis. Erwärmt man Salipyrin mit Natronlauge, so wird Antipyrin frei, erwärmt man dagegen mit Schwefelsäure, wird die Salizylsäure frei.

Alkaloide.

**† Coniínum. Koniin.

$C_5H_{17}N$.

Das Koniin ist im Kraut und Samen der Schierlingspflanze enthalten und wird daraus dargestellt indem man einen wässerigen schwefelsäurehaltigen Auszug dieser eindampft und dann mit überschüssigem Ätzkali der Destillation unterwirft. Hierbei geht das flüchtige Koniin mit dem Wasser über und wird weiter gereinigt. Es stellt eine ölige, farblose oder schwachgelbe Flüssigkeit von durchdringendem, widerlichem Schierlingsgeruch und scharfem, brennendem Geschmack dar. Reaktion stark alkalisch, Siedepunkt zwischen 160° und 180° C.

Das Koniin ist die erste organische Base, die man auf künstlichem Wege dargestellt hat. Es ist als ein Derivat des Piperins erkannt worden.

Koniin ist eins der schärfsten Gifte; 0,15—0,2 g gelten schon als tötende Gabe. Seine medizinische Verwendung hat heute fast gänzlich aufgehört, früher wurde es hier und da gegen skrophulöse Augenentzündung angewandt.

**† Morphínum oder Mórphium et ejus sália.

Morphin und seine Salze. Morphine. Morphina.

$$C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O.$$

Das Morphium oder Morphin ist das wichtigste der verschiedenen Alkaloide des Opiums, wird aber für sich jetzt fast gar nicht mehr angewandt, da es ungemein schwer in Wasser löslich ist. Desto mehr jedoch finden seine Salze Anwendung, Es bildet kleine, nadelförmige, durchsichtige Kristalle, geruchlos und von schwach bitterem Geschmack; löslich in 1000 T. kaltem und 400 T. kochendem Wasser.

Anwendung finden das Morphin und seine Salze medizinisch als nervenberuhigendes Mittel bei Krämpfen, Delirien, zur Linderung rheumatischer und neuralgischer Schmerzen usw. teils innerlich, teils zu subkutanen Injektionen. Sie gehören zu den giftigen, starkwirkenden Stoffen. Als Gegengift wirken starker Kaffee und Eisenoxydhydrat.

Identitätsnachweis von Morphin und Morphinsalzen: Wird etwas Morphin in einem trockenen Reagenzgläschen in einigen Tropfen Schwefelsäure gelöst, die Lösung im Wasserbade $^1/_4$ Stunde erwärmt, so wird sie nach dem Erkalten auf Zusatz von einer Spur Salpetersäure blutrot. Oder man mischt 1 Teil Morphin mit 4 Teilen Zucker und bringt das Gemisch mit Schwefelsäure zusammen. Es tritt Rotfärbung ein.

**† Morphínum aceticum. Morphinazetat. Essigsaures Morphium.

Acétate de morphine.

$$C_{17}H_{19}NO_3 \,.\, C_2H_4O_2 + 3\,H_2O.$$

Leichtes, weißliches oder mehr gelbliches Pulver von schwach alkalischer Reaktion. Geruchlos oder schwach nach Essigsäure riechend und von stark bitterem Geschmack. Löslich in 12 T. kaltem und 2 T. heißem Wasser, ferner in 30 T. kaltem und 2 T. heißem Alkohol, unlöslich in Äther. An der Luft läßt es Essigsäure entweichen.

Es wird durch Neutralisation einer alkoholischen Lösung von reinem Morphin mittels Essigsäure, Abscheidung des entstandenen Morphinazetats durch Äther und sehr vorsichtiges Trocknen des breiigen Gemischs bereitet.

Das Morphinazetat war früher das am meisten gebrauchte Morphiumsalz, man ist aber von seiner Benutzung immer mehr und mehr abgekommen, da es niemals ein ganz konstantes Präparat ist. Das Deutsche Arzneibuch läßt es durch Morphinum hydrochloricum substituieren.

† **Morphínum hydrochlóricum oder **muriáticum.**

Morphinhydrochlorid. Salzsaures Morphium. Chlorhydrate de morphine.

$C_{17}H_{19}NO_3 \cdot HCl + 3H_2O$.

Weiße, seidenglänzende, oft büschelförmig vereinigte Kristallnadeln, oder weiße, würfelförmige Stücke von mikrokristallinischer Beschaffenheit; Lackmuspapier nicht verändernd, von sehr bitterem Geschmack. Das Salz löst sich in 25 T. Wasser, auch in 50 T. Alkohol. Es schmilzt beim vorsichtigen Erhitzen und verliert bei 100° 14,4% Wasser.

Wird durch Auflösen des rohen Morphins in Salzsäure und nachherige Reinigung hergestellt.

Identitätsnachweis. Salzsäure scheidet aus der kaltgesättigten wässerigen Lösung einen Teil des Morphinhydrochlorids wieder aus. Löst man ein Körnchen Morphinhydrochlorid in einem trockenen Probierröhrchen in 5 Tropfen Schwefelsäure und erwärmt die Lösung 15 Minuten im Wasserbade, so nimmt sie, nach dem Erkalten, auf Zusatz einer Spur Salpetersäure blutrote Färbung an. Trägt man ein Gemisch von 1 Teil Morphinhydrochlorid und 4 Teilen Zucker in Schwefelsäure ein, so färbt sich diese rot, durch Zusatz eines Tropfens Bromwasser wird die Rotfärbung noch verstärkt.

Anwendung siehe Morphinum et eius salia. Gegengifte sind starker Kaffee, Eisenoxydhydrat und kalte Begießungen.

†Morphínum sulfúricum.** **Morphinsulfat.**

Schwefelsaures Morphium. Sulfate de morphine neutre.

$(C_{17}H_{19}NO_3)_2H_2SO_4 + 5H_2O$.

Farblose, nadelförmige, neutrale Kristalle; geruchlos, von sehr bitterem Geschmack; löslich in 14,5 T. Wasser, leicht löslich in Alkohol. Bei 100° verlieren sie 12% Kristallwasser.

† Apomorphínum hydrochloricum. **Salzsaures Apomorphin.**

$C_{17}H_{17}NO_2HCl$.

Das Apomorphin ist ein Umsetzungsprodukt des Morphins, aus dem es durch Erhitzen mit Salzsäure in geschlossenen Glasröhren erhalten wird. Es stellt teils ein amorphes, teils ein kristallinisches Pulver, von weißer, an feuchter Luft bald grünlich werdender Farbe dar. Es ist sehr veränderlich, wird daher in ganz kleinen, festgeschlossenen Fläschchen von dunkler Farbe versandt. Es gehört zu den starken Giften und wird als ein raschwirkendes Brechmittel in sehr kleinen Gaben entweder innerlich oder in subkutanen Injektionen empfohlen; auch dient es als vorzügliches Lösungsmittel bei Katarrhen.

Identitätsnachweis. Apomorphin mit reichlich Natronlauge gelöst, färbt sich an der Luft purpurrot, schließlich schwarz.

**† Diacetylmorphinum hydrochloricum.

Diazetylmorphinhydrochlorid. Heroinhydrochlorid.

$C_{17}H_{17}ON(O \cdot CO \cdot CH_3)_2 HCl.$

Weißes, bitter schmeckendes, in Wasser leicht, in Weingeist schwer lösliches, stark giftiges kristallinisches Pulver. Die wässerige Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Es ist die salzsaure Verbindung des Diazetylmorphins, das man erhält durch Erhitzen von Morphin und Essigsäureanhydrid auf 85°.

Anwendung ähnlich wie Morphin bei Husten. Die schmerzlindernde Wirkung soll geringer sein als die des Morphins.

Identitätsnachweis. Es löst sich in Salpetersäure mit gelber Farbe. Wird 0,1 g mit 2 ccm Weingeist und 1 ccm Schwefelsäure erwärmt, so tritt Geruch von Essigäther auf.

**† Codeinum. Kodein. Methylmorphin.

$C_{18}H_{21}NO_3 + H_2O.$

Bildet farblose oder weiße, zuweilen oktaedrische Kristalle, geruchlos, von schwach bitterem Geschmack; löslich in 17 T. kochendem und in 80 T. Wasser von 15°, die Lösung reagiert alkalisch. Es ist leicht löslich in Alkohol, in Äther, in Chloroform und in verdünnten Säuren, wenig in Benzin. Die Kristalle verwittern in der Wärme.

Das Kodein ist eins der Alkaloide des Opiums (s. d.) und wird als Nebenprodukt bei der Morphinbereitung dargestellt. Verwendung finden jetzt hauptsächlich seine Salze, vor allem das offizinelle Kodeinphosphat, Codeinum phosphoricum.

Anwendung findet es in ähnlicher Weise wie das Morphin; es soll von milderer Wirkung als dieses sein. In sehr kleinen Dosen wird es auch bei Hustenreiz der Kinder, namentlich bei Keuchhusten angewandt (Sirupus Codeini).

Identitätsnachweis. Erwärmt man Kodein mit Schwefelsäure, die eine Spur Eisenchloridlösung enthält, so tritt eine tiefblaue bis violette Färbung ein.

**† Aethylmorphinum hydrochloricum.

Äthylmorphinhydrochlorid. Dionin.

$C_{17}H_{18}O_2N(OC_2H_5) \cdot HCl + 2\,H_2O.$

Weißes, aus feinen Nadeln bestehendes stark giftiges Kristallpulver von bitterem Geschmack. Löslich in 12 Teilen Wasser und 25 Teilen Weingeist.

Es wird aus einer Lösung des Morphins in Äthylalkohol durch Einwirken von Alkalien und Äthyljodid und Bindung an Salzsäure gewonnen.

Anwendung. Als schmerzlinderndes Mittel und bei Husten.

Identitätsnachweis. Es löst sich in Schwefelsäure unter Entwicklung von Chlorwasserstoff zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Erwärmen mit 1 Tropfen Eisenchloridlösung erst grün, dann tiefblau wird und nach weiterem Zusatz von 3 Tropfen Salpetersäure eine tiefrote Färbung annimmt.

† **Coffeinum. Koffein. Methyltheobromin. Trimethylxanthin.

$C_8H_{10}N_4O_2 + H_2O$ oder $C_5H(CH_3)_3N_4O_2 + H_2O$.

Seidenglänzende, weiße, biegsame, nadelförmige Kristalle, geruchlos und von schwach bitterem Geschmack. Es ist in 80 T. Wasser von 15° und in 2 T. kochendem Wasser, in 50 T. Weingeist oder 9 T. Chloroform, wenig in Äther löslich. Bei vorsichtiger Erhitzung sublimiert es bei 180°.

Das Alkaloid Koffein ist identisch mit dem sog. Tein und dem Guaranin. Es findet sich außer im Kaffee ($^1/_2$—1%) im chinesischen Tee (2—3%), in der Guarana (4—5%), ferner im Paraguaytee und in den Kolanüssen (sog. Negerkaffee). In allen diesen zu Genußzwecken dienenden Pflanzenteilen ist das Koffein das erregende Prinzip; es findet daher auch in der Medizin als nervenerregendes Mittel, namentlich bei Migräne Anwendung.

Identitätsnachweis. Wird eine Lösung von 1 T. Koffein in 10 T. Chlorwasser eingedampft, so bildet sich ein gelbroter Rückstand, der durch sofortiges Zusammenbringen mit wenig Ammoniakflüssigkeit purpurrot wird.

Außer dem reinen Koffein werden heute eine große Reihe seiner Salze angewandt, vor allem Coffeinum citricum, außer diesem noch zuweilen C. sulfuricum, C. salicylicum, Coffeino-Natrium salicylicum usw.

** Chinínum et ejus sália.

Chinin und seine Salze.

Von den zahlreichen Chinaalkaloiden haben nur das Chinin und seine Salze eine große medizinische Bedeutung erhalten, während die übrigen, trotz vielfach angestellter Versuche, nur eine verhältnismäßig geringere Beachtung erlangt haben. Es ist dies für die Fabrikanten der Chininsalze ein sehr großer Übelstand, da der Prozentgehalt, namentlich an Zinchonin, Chinidin und Zinchonidin, oft weit größer ist, als der an Chinin. Die englische Regierung, die in Ostindien ihre Chinarinden auf Chinaalkaloide für den Verbrauch der Truppen selbst verarbeiten läßt, stellt aus diesen Gründen kein reines Chinin mehr dar, sondern ein Präparat, worin die Gesamtalkaloide vereinigt sind. In Europa ist ein solches Verfahren nirgends gebräuchlich; hier muß der Fabrikant die einzelnen Alkaloide trennen. Die Fabrikation selbst geschieht ausschließlich in eigenen Fabriken, die die speziellen Einzelheiten möglichst geheim halten. In rohen Umrissen ist der Gang folgender: Die Rinden werden zerkleinert, mit angesäuertem Wasser extrahiert, die in saurer

Lösung befindlichen Alkaloide durch Natriumkarbonat ausgefällt und dann durch ihre verschiedenen Lösungsmittel voneinander getrennt. Es hat sich jedoch auch ein anderes Verfahren, das ursprünglich Geheimnis einer Pariser Fabrik war, Bahn gebrochen, nämlich die Extraktion der fein zerkleinerten Chinarinde mit den schwersiedenden Ölen aus dem Braunkohlenteer. Die Ausbeute soll hierbei weit größer sein.

Der Weltbedarf an Chinin wird auf 200000—250000 kg angenommen.

** Chinínum. Chinin. Quinine. Quinina.

$C_{20}H_{24}N_2O_2$.

Weißes, leichtes, geruchloses Pulver von sehr bitterem Geschmack und alkalischer Reaktion. Das Hydrat ist löslich in 1670 T. kaltem und in 900 T. kochendem Wasser, leicht löslich in Alkohol, in geringer Menge auch in verdünnten Alkalien, am wenigsten in Natriumkarbonat, am meisten in Ammoniak. Bei 57° schmilzt es, vorsichtig weiter erhitzt sublimiert ein kleiner Teil, rasch erhitzt verbrennt es gänzlich unter Entwicklung ammoniakalischer Dämpfe.

Anwendung. Medizinisch für sich fast gar nicht, es dient vor allem zur Darstellung der verschiedenen Chininsalze.

** Chinínum bisulfúricum.

Chininbisulfat. Doppeltschwefelsaures Chinin.

Sulfate de Quinine neutre. Quininae Bisulphas.

$C_{20}H_{24}N_2O_2H_2SO_4 + 7\,H_2O$.

Es sind weiße, glänzende Prismen, geruchlos, von sehr bitterem Geschmack; löslich in 11 T. Wasser und in 32 T. Alkohol. Die Lösung ist blauschillernd und reagiert sauer.

Dargestellt wird es durch Lösen von schwefelsaurem Chinin in 4 T. Wasser und Zusatz von so viel Schwefelsäure, als zur Lösung erforderlich ist. Die Lösung wird sehr vorsichtig, bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur, langsam bis zur Kristallisation verdunstet. Verwendet wird es in gleicher Weise wie das Chininsulfat; der Vorzug vor diesem ist seine leichte Löslichkeit in Wasser.

** Chinínum ferro-cítricum. Chineisenzitrat.

Glänzende, durchscheinende, dunkelrotbraune Blättchen von eisenartigem, bitterem Geschmack; in Wasser sind sie langsam, aber in jedem Verhältnis löslich, wenig löslich in Weingeist.

Das Präparat ist keine chemische Verbindung der beiden Salze, sondern nur ein Gemisch, es kommen deshalb im Handel Präparate von ganz verschiedenem Gehalt vor. Die Lösungen der beiden Salze

werden einzeln dargestellt, gemischt, zusammen eingedampft und zum Trocknen auf Glasplatten aufgestrichen.

Anwendung. Medizinisch als nervenstärkendes, zugleich die Blutbildung förderndes Mittel.

** Chinínum hydrochlóricum oder muriáticum.

Chininhydrochlorid. Salzsaures Chinin. Chlorhydrate de Quinine basique. Quininae Hydrochloridum.

$$C_{20}H_{24}N_2O_2HCl + 2\,H_2O.$$

Weiße, nadelförmige Kristalle, seidenglänzend, geruchlos und von sehr bitterem Geschmack, neutral oder ganz schwach alkalisch reagierend. Löslich sind sie in 34 T. Wasser von 15°, in 2—3 T. kochendem Wasser und in 3 T. Weingeist von 90%. Die Lösung ist nicht blauschillernd.

Dargestellt wird das salzsaure Chinin durch Lösung des reinen Chinins in verdünnter Salzsäure und nachherige Kristallisation. Oder man bringt Chininsulfat in Wechselverbindung mit Baryumchlorid.

Anwendung. In gleicher Weise wie das Chininsulfat.

Es ist in gutgeschlossenen Gefäßen aufzubewahren, da es sonst einen Teil seines Kristallwassers verliert.

Identitätsnachweis. Die wässerige Lösung mit etwas Chlorwasser und reichlich Salmiakgeist versetzt wird grün (Thalleiochinreaktion).

** Chinínum sulfúricum. Chininsulfat. Schwefelsaures Chinin.

Sulfate de Quinine basique. Quininae Sulphas.

$$(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2H_2SO_4 + 8\,H_2O.$$

Weiße, lockere, nadelförmige Kristalle, geruchlos, von sehr bitterem, lange anhaltendem Geschmack. Sie sind löslich in 800 T. Wasser von 15°, in 25 T. von 100°, in 65 T. Weingeist von 90%, wenig in Äther, gar nicht in Chloroform. Die Lösung in Wasser ist neutral und schillert nicht blau, diese Erscheinung tritt aber sofort ein, wenn ein Tropfen Schwefelsäure hinzugefügt wird. An der Luft verliert das Chininsulfat allmählich bis zu 11% von seinem Kristallwasser, bei 120° verliert es dieses ganz (16,2%); bei weiterem Erhitzen verbrennt es zuletzt ohne Rückstand.

Anwendung. Das Chinin ist ein völlig unentbehrliches Mittel geworden bei allen fieberartigen Krankheiten, namentlich bei Wechselfiebern, Malarien usw. Der Aufenthalt in den Tropen, vor allem in sumpfigen Gegenden, wird für den Europäer durch den Gebrauch des Chinins weit weniger gefährlich, als dies früher der Fall war. Es werden dort viel größere Dosen genommen und vertragen, als in der gemäßigten Zone. Während bei uns schon 1,0 eine starke Gabe ist, geht man dort bis 3,0 und 4,0. Außer gegen Fieber dient das Chinin als eins

der wichstigsten nervenstärkenden Mittel bei nervösem Kopfschmerz, Migräne usw.; da es hierbei anhaltender gebraucht wird, so kommen bedeutend kleinere Dosen in Anwendung (0,1—0,2). Das Chinin ruft bei vielen Menschen unangenehme Nebenwirkungen hervor, wie Ohrensausen und Übelkeiten, es sollen in solchen Fällen saure Lösungen weit leichter und besser vertragen werden. Es wird ferner viel zu kosmetischen Mitteln, zu Kopfwässern (Eau de Quinine), Pomaden, Zahnpulvern und gegen Sommersprossen, ferner in der Photographie und in dem Brennereigewerbe, um die Hefe gärkräftig zu machen, verwendet.

Das Chininsulfat muß, um Gewichtsverluste zu vermeiden, in gutschließenden Gefäßen, außerdem vor Licht geschützt, aufbewahrt werden. Der Identitätsnachweis geschieht wie bei Ch. hydrochloricum angegeben. Auf Schwefelsäure prüft man die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung mit Baryumnitratlösung. Baryumsulfat wird ausgefällt.

Für die Prüfung des Chinins auf einen etwaigen Zinchonidingehalt ist folgende Methode anzuwenden.

Man lasse das zu untersuchende Chininsulfat an einem warmen Ort (bei 40°—50° C) völlig verwittern, bringe 2 g davon zusammen mit 20 g destilliertem Wasser in ein passendes Probierglas, stelle das Ganze in ein auf 60°—65° C erwärmtes Wasserbad und lasse es bei dieser Temperatur unter öfterem, kräftigem Umschütteln $^1/_2$ Stunde stehen. Dann setze man das Glas in ein Wasserbad von 15° C und lasse es ebenfalls unter häufigem Schütteln zwei Stunden darin erkalten. Man beachte, daß vor dem darauffolgenden Filtrieren das Wasserbad die Temperatur von 15° C möglichst genau zeige. Von dem Filtrat bringe man 5 ccm in ein Probierglas und füge so viel Salmiakgeist von 0,960 spez. Gewicht hinzu, daß das abgeschiedene Chinin gerade wieder klar gelöst ist. Die hierzu erforderliche Ammoniakflüssigkeit darf nicht mehr als 4 ccm betragen. Auf fremde Zumischungen prüft man, indem man 1 g des Salzes in 7 ccm einer Mischung von 2 Volumen Chloroform und 1 Volumen absoluten Alkohols kurze Zeit erwärmt. Es muß sich vollständig auflösen und auch nach dem Erkalten klar bleiben.

Außer den hier aufgeführten Chininsalzen kommen noch eine ganze Reihe anderer in den Handel, so mit Essigsäure, Arsensäure, Gerbsäure, Salpetersäure, Salizylsäure, doch sind diese ohne große Bedeutung.

** Chinioidínum. Chinioidin.

Braune oder schwarzbraune, harzartige Massen, leicht zerbrechlich, mit muschligem, glänzendem Bruch, von schwachem Geruch und bitterem Geschmack. In Wasser ist es wenig, in angesäuertem Wasser, Alkohol und Chloroform leicht löslich.

Gewonnen wird das Chinioidin als Nebenprodukt bei der Chininfabrikation. Als seine wirksamen Bestandteile gelten Umsetzungsprodukte der Chinaalkaloide, namentlich Chinidin und Chinizin, ferner Zinchonidin und Zinchonizin.

Anwendung findet es gleich dem Chinin als fieberwidriges Mittel.

Identitätsnachweis geschieht auf dieselbe Weise wie bei Chinin angegeben, nur löst man die Masse in Spiritus.

**† Strychnínum et ejus sália. Strychnin und seine Salze.

$C_{21}H_{22}N_2O_2$.

Das Strychnin, eines der giftigsten aller bekannten Alkaloide, findet sich in der Familie der Strychnosgewächse, der Loganiazeen, stets begleitet von zwei weiteren Alkaloiden, dem Bruzin und dem Igasurin. Dargestellt wird es entweder und zwar hauptsächlich aus den sog. Krähenaugen, Nuces vomicae, oder auch aus den Fabae St. Ignatii (s. d.). Die Darstellung geschieht in chemischen Fabriken nach verschiedenen Methoden. Entweder zieht man die geraspelten Samen mit 30prozentigem Weingeist aus, destilliert diesen ab, schlägt aus dem Rückstand die gelösten Farbstoffe durch ein wenig Bleizuckerlösung nieder, fällt das etwa überschüssig angewandte Blei mit Schwefelwasserstoff aus und versetzt nun die völlig klare Lösung mit gebrannter Magnesia. Nach etwa 8 Tagen ist das Strychnin vollständig ausgefällt, der Niederschlag wird gesammelt, mit Weingeist ausgezogen und zur Kristallisation gebracht. Oder man wendet zur Extraktion statt des verdünnten Weingeistes Wasser an, dem $^1/_2\,\%$ Schwefelsäure zugesetzt ist. Die Abkochung wird bis zur Sirupkonsistenz eingedampft, dann mit Weingeist ausgezogen, der größte Teil davon abdestilliert und aus dem Rückstand das Strychnin mittels gebrannter Magnesia ausgefällt und wie oben weiter behandelt. Das Bruzin bleibt in der mit Magnesia ausgefällten Mutterlauge zurück.

Strychninum purum. Strychnine. Strychnina. Das reine Strychnin bildet, wenn ausgefällt, ein feines, weißes Pulver, oder wenn kristallisiert, kleine farblose, durchsichtige Säulen. Es ist geruchlos und trotz seiner Schwerlöslichkeit in Wasser von fabelhaft bitterem Geschmack. Es bedarf zu seiner Lösung 7000 T. kaltes, 2500 T. heißes Wasser, 160 T. kalten, 20 T. heißen 90prozentigen Weingeist und 6 T. Chloroform.

Wegen seiner Schwerlöslichkeit findet das reine Strychnin fast keine Verwendung mehr; von seinen Salzen kommt vor allem das Strychninnitrat zur Verwendung.

**† Strychnínum nítricum. Strychninnitrat. Salpetersaures Strychnin.

Azotate de strychnine. Strychninae Nitras.

$C_{21}H_{22}N_2O_2 . HNO_3$.

Bildet farblose, feine, nadelförmige kleine Kristalle, geruchlos von sehr intensiv bitterem Geschmack. Es ist löslich in 90 T. kaltem und 3 T. kochendem Wasser, ferner in 70 T. kaltem und in 5 T. kochendem Weingeist, unlöslich in Äther. Dargestellt wird es durch Sättigung des reinen Strychnins mit Salpetersäure.

Anwendung. Medizinisch in sehr kleinen Dosen gegen allerlei Lähmungserscheinungen, teils innerlich, teils in Form von subkutanen Injektionen. Die weitaus größte Menge des Strychnins dient zum Vergiften von Ungeziefer wie Ratten und Mäusen. Hierzu verwendet man vergiftete Getreidekörner, die, um sie leichter kenntlich zu machen, mit Teerfarben rot gefärbt werden. Man schüttet die Körner in eine für diesen Zweck aufzubewahrende und mit „Gift" mit roter Schrift auf weißem Grunde zu bezeichnende weithalsige Flasche und übergießt 1000 T. mit einer Lösung von 2—5 T. Strychninnitrat und 2 T. Fuchsin in 50 T. Weingeist und 100 T. Wasser und stellt unter öfterem Durchschütteln 24 Stunden beiseite. Nach dieser Zeit ist die Flüssigkeit eingezogen und die Körner werden auf einem Papierbogen oder in einer Schale unter öfterem Umrühren bei mäßiger Wärme getrocknet und mit etwas Anisöl vermischt. Will man den bitteren Geschmack durch Saccharin abmildern, so fügt man dieses gleich der Strychninlösung zu. Strychningetreide darf nur gegen Giftschein abgegeben werden.

Bei dem Abwägen und Verarbeiten des Strychnins und seiner Salze ist die allergrößte Vorsicht notwendig, da schon 0,05 g töten können. Gegengift ist vor allem Morphium (siehe Gifte und Gegengifte).

Identitätsnachweis. Kocht man es mit Salzsäure, so tritt starke Rotfärbung ein. Oder man mischt die wässerige Lösung mit Kaliumdichromatlösung, es scheiden sich kleine rotgelbe Kristalle von Strychninchromat ab, die durch Schwefelsäure vorübergehend blauviolett werden.

In Schwefelsäure löst sich Strychninnitrat ohne Färbung. Beim Verreiben mit einem Körnchen Kaliumdichromat oder Kaliumpermanganat nimmt die Lösung blauviolette Färbung von geringer Beständigkeit an.

***† Veratrínum. Veratrin. Vératrine. Veratrina.

Ein weißes, feines Pulver, meist zu Klümpchen zusammengeballt; es ist geruchlos, der Staub reizt in gefährlicher Weise zum Niesen. Der Geschmack ist brennend-scharf. In Wasser ist es sehr schwer löslich, leicht dagegen in 4 T. Weingeist, 2 T. Chloroform und 10 T. Äther. Die wässerige Lösung reagiert schwach, die weingeistige stark alkalisch. Wird meist aus den Sabadillsamen hergestellt. Es ist ein Gemisch von kristallisiertem, in Wasser fast unlöslichem Veratrin (Zevadin) und nicht kristallisierbarem, in Wasser löslichem Veratridin, zwei isomeren Verbindungen von der Formel $C_{32}H_{49}NO_9$.

Anwendung findet das Veratrin nur medizinisch äußerlich bei rheumatischen Leiden, Lähmungen usw., meist in Salbenform als stark hautreizendes Mittel.

Beim Abwägen des Veratrins ist wegen seiner großen Giftigkeit und vor allem wegen seiner ungemein reizenden Wirkung auf die Schleimhäute der Nase und Augen die allergrößte Vorsicht zu beobachten.

Identitätsnachweis. Reibt man V. mit der 100fachen Menge Schwefelsäure, so wird diese zunächst grünlichgelb, dann stark rot.

**† Atropinum. Atropin. Daturin.

$C_{17}H_{23}NO_3$.

Das Atropin wird aus dem Kraut oder aus der Wurzel von Atropa Belladonna oder aus dem Samen des Stechapfels hergestellt. Zur Verwendung kommt es selten als reines Atropin, meist als Atropinum sulfuricum $(C_{17}H_{23}NO_3)_2H_2SO_4 + H_2O$, zuweilen auch als Atropinum valerianicum.

Das Atropin und seine Salze kommen in Form eines weißen, feinen Kristallpulvers, die Valeriansäureverbindung auch in Form von Kristallkrusten in den Handel. Das letztere Salz riecht schwach nach Valeriansäure; die anderen sind geruchlos; der Geschmack ist ekelhaft, anhaltend bitter. Sehr giftig!

Anwendung finden die Atropinsalze in sehr kleinen Dosen innerlich gegen Epilepsie, Hysterie, Krämpfe usw., äußerlich vor allem in der Augenheilkunde wegen ihrer die Pupille andauernd erweiternden Wirkung. Ein einziger Tropfen einer sehr schwachen Lösung erweitert die Pupille auf Stunden fast auf das Doppelte.

Identitätsnachweis. Erhitzt man 0,01 g im Reagenzglase, bis ein weißer Nebel eintritt, fügt 1,5 ccm Schwefelsäure hinzu, erwärmt bis zur Bräunung und mischt vorsichtig 2 ccm Wasser hinzu, so tritt ein eigenartiger Geruch auf. Bringt man jetzt ein Körnchen Kaliumpermanganat hinein, so riecht die Flüssigkeit nach Bittermandelöl.

**† Ergotinum. Ergotin. Extrait de seigle ergoté. Extract of Ergot.

Unter dem Ergotin des Handels ist nicht ein reines Alkaloid zu verstehen, sondern das aus dem Mutterkorn hergestellte, wässerig-spirituöse Extrakt.

**† Cocainum. Kokain. Cocaine. Cocaina.

$C_{17}H_{21}NO_4$.

Das in den Kokablättern (s. d.) enthaltene Alkaloid hat eine bedeutende Wichtigkeit erlangt, nachdem man seine lokalbetäubende Wirkung kennen lernte, die es bei schwierigen Augen- und Rachenoperationen zu einem beliebten Anästhetikum gemacht hat. Früher kannte man nur seine erregende Wirkung, worauf die Anwendung der Kokablätter in ihrer Heimat zur Bereitung eines beliebten Erfrischungsgetränks beruht. Man hat es auch als Substitut des Morphiums zu subkutanen Injektionen angewandt und glaubte damit die Morphiumsucht bekämpfen zu können; es hat sich aber gezeigt, daß bei andauerndem Gebrauch dieselben üblen Folgen eintreten wie beim Morphium. In den Kokablättern ist 0,3—0,8% Kokain enthalten, so daß bei dem großen Bedarf an Kokain der Nachfrage darnach oft kaum genügt werden konnte. Außer dem in Wasser schwer löslichen reinen Kokain, das ziemlich große, farblose, sechsseitige Kristalle von bitterem

Geschmack bildet, sind namentlich das salzsaure Kokain, Cocainum hydrochloricum (leicht löslich, etwa wie Salmiak kristallisierend) und ferner das salizylsaure Salz, Cocainum salicylicum zur Anwendung gekommen. Vielfach wird das Kokain im Mutterlande (Südamerika) als Rohsalz dargestellt und in Europa durch Kristallisieren gereinigt.

Identitätsnachweis: Erwärmt man 0,1 g mit 1 ccm Schwefelsäure 5 Minuten auf 100°, so zeigt sich nach vorsichtigem Zusatz von 2 ccm Wasser Geruch nach Benzoeäther. Beim Erkalten scheiden sich Kristalle aus von Benzoesäure, die auf Zusatz von 2 ccm Weingeist wieder verschwinden.

† **Eserínum oder **Physostigminum.** Eserin. Physostigmin.

$C_{15}H_{21}N_3O_2$.

Das aus der Kalabarbohne hergestellte, ihre Wirkung bedingende, ungemein giftige Alkaloid, das gewöhnlich als schwefelsaures, zuweilen auch als salizylsaures Salz, namentlich in der Augenheilkunde angewandt wird, um die pupillenerweiternde Wirkung des Atropins aufzuheben.

Identitätsnachweis: E. löst sich in erwärmter Ammoniakflüssigkeit zu einer gelbroten Flüssigkeit, die im Wasserbade eingedampft einen blaugrauen, in Weingeist mit blauer Farbe löslichen Rückstand hinterläßt.

Eseridínum. Eseridin. $C_{15}H_{21}N_3O_3$.

Ein Alkaloid, das neben dem Physostigmin (Eserin) in der Kalabarbohne enthalten ist. Die Resultate seiner Untersuchungen über dieses Präparat faßt Schröder im folgenden Satz zusammen: Die Bedeutung des relativ teuren Eseridins dürfte für die Therapie gleich Null sein. Als Abführmittel bei pflanzenfressenden Tieren könnte es sich vielleicht bewähren. Es ist nicht so giftig wie das Eserin.

†**Strophanthinum.** Strophanthin.

Es wird aus dem Samen von Strophanthus hispidus, einer kletternden Pflanze aus der Familie der Apozynazeen, die in Zentral-Afrika wächst, dargestellt.

Das Strophanthin bildet ein weißes, kristallinisches Pulver, das bei etwa 185° schmilzt und schließlich sich ohne Rückstand verflüchtigt. Es ist geruchlos und von intensiv bitterem Geschmack.

Das Strophanthin ist ein sehr heftiges sog. Herzgift, das in gleicher Weise wie das Digitalin angewandt wird.

Identitätsnachweis. Die Lösung mit einer Spur Eisenchloridlösung und darauf mit Schwefelsäure vermischt, scheidet einen rotbraunen Niederschlag ab, der nach 2 Stunden dunkelgrün wird.

Eiweifsstoffe.

Über die eigentlichen Eiweißstoffe: Albumin, Kasein, Fibrin, Legumin s. chemische Einleitung. Die Eiweißstoffe erhalten eine immer größere technische und medizinische Bedeutung. Technisch werden sowohl das Eieralbumin als das Blutalbumin in großen Mengen zur Darstellung von Albuminpapier u. a. m. verwertet. Man ist aber auch bestrebt, die bedeutenden Mengen von Eiweißstoffen, die namentlich in einzelnen Pflanzengattungen, z. B. in den Samen der Leguminosen aufgespeichert sind, so zu verarbeiten, daß sie sich für die menschliche Nahrung eignen. Hierzu gehört das Tropon, ein Eiweißkörper, der, wie man sagt, neben Fisch- und Fleischmehl auch aus Lupinensamen hergestellt wird. Es stellt ein schmutzig-weißes, geruch- und geschmackloses Pulver dar, das erst im Darmtractus zur Lösung kommt, dann aber fast gänzlich resorbiert werden soll. Tropon ist gewissermaßen ein konzentrierter Nahrungsstoff (etwa 90% Proteinstoffe), der, namentlich bei Blutarmut, großen Strapazen oder bei Rekonvaleszenten von Wirkung sein soll. Tropon wird entweder für sich, oder mit anderen Nahrungsmitteln vermischt, als Troponschokolade, Troponkakes oder Troponzwieback in den Handel gebracht.

Unter dem Namen Somatose kommt ein anderes aus Fleisch hergestelltes Albumosepräparat in den Handel, entweder für sich, oder wie das Tropon verarbeitet. 5 g sollen 50 g Ochsenfleisch entsprechen.

Plasmon. Es besteht aus dem Kasein der süßen Milch, das durch Behandlung mit kleinen Mengen Natriumbikarbonat in eine lösliche Form gebracht ist. Die Münch. Med. Wschr. sagt über seine Bereitung folgendes:

Plasmon oder Siebolds Milcheiweiß ist ein Nährpräparat, das dargestellt wird, indem die aus der Magermilch gewonnenen Eiweißkörper mit einer geringen, eben zur völligen Lösung ausreichenden Quantität von Natriumbikarbonat vermischt und in einer Knetmaschine bei einer Temperatur bis 70° C, wenn nötig, unter Zuleitung von CO_2, verarbeitet werden. Das Produkt wird in einer Maschine zu einer fast trockenen, pulverigen Masse zerkleinert, die auf flache Hürden ausgebreitet und rasch getrocknet wird. Es stellt ein schwach gelb gefärbtes, griesartiges Pulver dar, das sich in heißem Wasser vollkommen löst, mit ungenügenden Mengen desselben jedoch nur aufquillt und eine Gallerte bildet.

Plasmon wird entweder für sich oder in Verbindung mit anderen Nahrungsmitteln genommen.

Nutrose ist ein in kaltem Wasser aufquellendes, in heißem Wasser sich lösendes Kasein-Natrium.

Eukasin ist Kasein-Ammonium.

Im Sanatogen ist Kasein durch Natronlauge und Glyzerinphosphorsäure in Lösung gebracht.

Keratínum. Hornstoff.

Der Hornstoff dient in Lösungen zum Überziehen von Pillen, um sie für den Magensaft unangreifbar zu machen, damit sie sich erst in dem alkalischen Darmsaft lösen und hier die in den Pillen enthaltenen Medikamente zur Wirkung bringen. Hornstoff entsteht durch eine Umwandlung des eiweißhaltigen Protoplasmas. Er ist der Hauptbestandteil der Nägel, Haare, Federn und Hufe der höheren Tiere. Den Hornstoff für arzneiliche Zwecke stellt man aus Federspulen her. Er stellt dann ein bräunlichgelbes Pulver dar, das in Ammoniak und Ätzalkalien löslich ist.

Leim. Colle. Glue.

Alle höheren Tiergattungen enthalten eine Menge Gewebe, die sich bei längerem Kochen in Wasser auflösen; die Lösung erstarrt gallertartig und gibt beim Austrocknen den Körper, den wir im gewöhnlichen Leben mit Leim bezeichnen. Leim schließt sich in chemischer Beziehung den Eiweißstoffen an. Die Substanzen, aus denen wir ihn bereiten können, heißen leimgebende. Hierher gehören die Oberhaut (Fell), Eingeweide, Bindehäute, Sehnen, der ganze organische Teil des Knochengerüsts, mit anderen Worten, die von den Mineralbestandteilen befreiten Knochen (Knochenknorpel, auch Ossein genannt) und ferner die nicht verknöchernden Knorpel, wie die Rippenknorpel, Ohren-, Nasenknorpel usw. Die Leimsubstanz der letzteren ist physikalisch nicht von der ersteren verschieden, läßt sich aber chemisch davon unterscheiden (s. weiter unten). Man hat die beiden Gattungen mit Glutin und Chondrin bezeichnet. Im Handel unterscheidet man nach dem Rohmaterial, das verarbeitet wurde, Knochenleim und Haut- oder Lederleim. Die Bereitung des Knochenleims datiert aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts, während die des Haut- und Lederleims sehr alt ist. Die Art und Weise der Bereitung ist, je nach Art des Materials sehr verschieden, teils noch ziemlich roh empirisch; nur in den größeren und neueren Fabriken benutzt man alle Fortschritte der Technik.

Werden Knochen verarbeitet, so entzieht man ihnen bei vollkommen rationellem Betrieb zuerst das Fett. Zu diesem Zweck werden sie gröblich zerkleinert und dann das Fett in geschlossenen Apparaten mittels Benzin extrahiert. Das Benzin wird darauf vom gelösten Fett abdestilliert und das zurückbleibende Fett gibt ein gesuchtes Material für ordinäre Seifen. Die entfetteten Knochen werden hierauf mit Salzsäure ausgezogen, worauf der phosphorsaure Kalk, der später zu Dungmaterial verarbeitet wird, in Lösung kommt, während die Knorpelmasse der Knochen in unveränderter Form zurückbleibt. Diese wird nun anhaltend gewaschen, auch mit verdünnter Kalkmilch behandelt, um die letzten Spuren von Säure wegzunehmen, und dann entweder durch Sieden mit Wasser, oder besser durch Einleiten von gespanntem Wasserdampf in Lösung gebracht. Die letztere Methode ist am praktischsten und wird in der Weise ausgeführt, daß in einem hohen, geschlossenen Gefäß der Knochenknorpel, das Ossein, auf einen zweiten Siebboden ge-

schichtet und nun durch ein Rohr der Dampf mitten in die Masse hineingeleitet wird. Der Kessel ist oben mit einem Dampfrohr versehen, durch welches der nicht kondensierte Dampf entweichen kann, unten aber mit einem Abflußhahn, durch den von Zeit zu Zeit die sich unter dem Siebboden ansammelnde Leimlösung abgezapft wird. Hierbei sind erfahrungsgemäß die ersten Produkte die besten, weil der Leim durch zu lange Einwirkung der Wärme, namentlich bei höherer Temperatur, an Klebkraft verliert. Die erhaltene Leimlösung kommt in Kufen, die mit schlechten Wärmeleitern umgeben sind, oder die schwach erwärmt werden können, damit sie sich darin erst völlig klärt. Nach dem Abklären wird sie, wenn nötig, so weit eingedampft, daß eine herausgenommene Probe beim Erkalten eine feste Gallerte bildet; dann gibt man sie in die Formen, viereckige Kasten, deren Wände vorher gefettet worden, und läßt sie darin erkalten. Nach dem Erkalten wird der Gallertblock gestürzt und mit eigenen Schneidemaschinen, ähnlich den Seifenschneidemaschinen, mittels eingespannter Drähte horizontal und vertikal in die tafelförmigen Stücke geschnitten. Diese Tafeln werden auf Hürden, worin ein Bindfadengeflecht siebförmig eingespannt ist, ausgebreitet und sehr vorsichtig getrocknet. Die Operation des Trocknens ist die schwierigste der ganzen Leimfabrikation, und wo nicht besonders gute Trockenböden zu Gebote stehen, ist sie nur im Frühjahr und Herbst ausführbar; denn die Temperatur darf niemals über 20^0 steigen, weil die Platten sonst erweichen, anderseits darf die Luft weder zu feucht noch zu trocken werden, wenn die Güte des Produkts nicht beeinträchtigt werden soll. Gute Ventilation und ein genaues Regulieren der Temperatur sind daher die Haupterfordernisse. Sobald die Tafeln so weit erhärtet sind, daß sie bei höherer Temperatur nicht mehr erweichen, werden sie in die Trockenstube gebracht und hier, meist auf Bindfäden gereiht, völlig ausgetrocknet. Schließlich werden sie, um ihnen ein besseres, blankes Aussehen zu geben, einen Augenblick in heißes Wasser getaucht und schnell wieder getrocknet.

Es ist dies in rohen Umrissen der Gang der Fabrikation, der sich bei allen angewandten Methoden gleicht; nur die Operation des Siedens ist sehr verschieden. In einzelnen Fabriken werden z. B. die Knochen weder vorher entfettet, noch durch Säuren extrahiert, sondern die Leimsubstanz wird direkt im geschlossenen Gefäß unter Dampfdruck den Knochen entzogen. Hierbei schwimmt das flüssig gewordene Fett auf der abgezapften Leimmasse und wird durch Abschöpfen entfernt. Ein so hergestellter Leim soll wegen der bei der Fabrikation angewandten hohen Temperatur weit weniger Bindekraft besitzen.

Zur Bereitung des Haut- und Lederleims dienen eine Menge der verschiedenartigsten Materialien; Abfälle bei der Lederbereitung, Abfälle aus den Handschuhfabriken, Hasen-, Kaninchen- und ähnliche Felle, denen die Kürschner die Haare abgeschoren haben, Abfälle aus den Schlächtereien und Schlachthäusern, allerhand beschädigte Häute, endlich in großen Mengen die Häute, die als Packmaterial (Seronen) für mancherlei Waren gedient haben, und viel Ähnliches. Alle diese Stoffe werden, um sie zu entfetten, zuerst wochenlang in Gruben, den sogen.

Kalkäschern, mit Kalkmilch behandelt, dann gewaschen und an der Luft getrocknet und gehen als sog. Leimgut an die Leimfabriken. Ihre Auflösung erfolgt in den Fabriken entweder durch anhaltendes Kochen über freiem Feuer, älteste und schlechteste Methode, oder durch eingeleiteten Wasserdampf oder im geschlossenen Gefäß unter Dampfdruck. Alles übrige gleicht der zuerst beschriebenen Methode. Die Nordamerikaner haben angefangen das Einkochen der Leimlösung im Vakuum vorzunehmen und sollen damit ausgezeichnete Resultate erzielen.

Ein guter Leim muß klar, bei durchscheinendem Licht frei von Flecken sein und mit glasklarem Bruch springen; die Farbe scheint auf die Klebkraft ohne Einfluß zu sein, denn man hat vielfach sehr dunkle Sorten von ausgezeichneter Bindekraft. Er kommt in allen Sorten und Farben, von blaßgelb bis zu schwarzbraun vor; hier muß die Art der Verwendung darüber entscheiden, welche Sorten anzuwenden sind. Die gewöhnlich unter dem Namen russischer Leim, weißer Leim im Handel vorkommende weiße und undurchsichtige Sorte ist mit färbenden Substanzen, mit Schwerspat, Bleiweiß oder Zinkweiß versetzt. Vielfach werden die Leimsorten nach bestimmten Orten bezeichnet, z. B. Kölner oder Mühlhausener Leim, ohne daß damit ausgedrückt werden soll, daß der Leim von jenen Orten herstammt; man bezeichnet damit nur eine bestimmte Art, wie sie in früheren Zeiten dort allein fabriziert wurde. Man hat auch angefangen, den Leim nicht in Tafeln auszutrocknen, sondern in Form einer festen Gallerte in Fässer eingegossen in den Handel zu bringen. Diese Art hat für viele technische Verarbeitungen, wobei der Leim in großen Mengen gebraucht wird, z. B. bei der Papierfabrikation und zum Schlichten von Geweben, viel für sich, da er sich dadurch viel billiger stellt. Ganz ordinäre Leimsorten mit wenig Bindekraft werden gewöhnlich mit Malerleim bezeichnet und dienen für Leimfarben.

Vielfach hat man Prüfungsmethoden vorgeschlagen, um die Güte des Leims zu beurteilen, doch sind die meisten davon durchaus unzuverlässig. Die einzige, die annähernd sicher über die Güte entscheidet, ist die, daß man den Leim mit kaltem Wasser übergießt und 24—48 Stunden damit stehen läßt. Guter Leim ist stark aufgequollen, aber noch fest und zäh in der Masse, die Gewichtszunahme beträgt wenigstens das $1^1/_2$fache; schlechter Leim ist mehr oder weniger zerflossen und häufig von sehr üblem Geruch.

Deutschland deckt seinen Bedarf an Leim durch die eigene Fabrikation.

Gelatine ist nichts anderes als ein sehr reiner, vollkommen geruchloser und farbloser Leim, der in äußerst dünne Tafeln geformt ist. Seine Herstellung geschieht meist aus besonders frischen und durch Abschaben gänzlich gereinigten Knochen, gewöhnlich den Rippenknochen von Rindern oder Kälbern und zwar, da es bei ihm auf Bindekraft nicht ankommt, durch Dämpfen in festgeschlossenen Gefäßen. Die rote Gelatine wird durch Zusatz von etwas rotem Teerfarbstoff

oder Karmin erhalten. Gelatine muß in Wasser gelöst noch zu 3—4% eine feste Gallerte geben. Durch Zusatz von Formaldehydlösung wird Gelatine in Wasser schwer löslich.

Mundleim wird durch Zusatz von Zucker zur Leimmasse hergestellt. Man löst 2 Teile Leim und 1 Teil Zucker in 3 Teilen Wasser und dampft bis auf 4 Teile ein.

Flüssiger Leim. Behandelt man Leim in konzentrierter, wässeriger Lösung (1 : 1) mit Säuren, namentlich mit Salpetersäure, so verliert er die Fähigkeit zu gelatinieren und die Lösung bleibt auch bei gewöhnlicher Temperatur flüssig. Man stellt flüssigen Leim z. B. nach folgender Vorschrift her: Guter Kölner Leim wird im Wasserbad mit der gleichen Menge starken Essigs gelöst, dann $^1/_4$ Teil Weingeist, ein wenig Alaun und soviel Essigsäure zugefügt, daß die Lösung flüssig bleibt. Nach Heß erhält man einen vorzüglichen flüssigen Leim nach folgender Vorschrift: 100 T. Gelatine, 100 T. Tischlerleim, 2 T. Alaun, 25 T. Alkohol werden in genügender Menge 20 prozentiger Essigsäure (Acet. concentrat.) gelöst und die Lösung sechs Stunden lang im Wasserbad erhitzt. Ordinären flüssigen Leim erhält man nach demselben Verfasser durch mehrstündiges Kochen von 100 T. Leim in 260 T. Wasser und 16 T. Salpetersäure. Hierbei darf das Kochen nicht in Metallgefäßen vorgenommen werden.

Chromleim. Rührt man in eine konzentrierte Leimlösung gepulvertes Kaliumdichromat oder fügt eine Lösung des Salzes hinzu, so verliert ein solcher Leim, dem Sonnenlicht ausgesetzt, die Fähigkeit sich in Wasser zu lösen. Man benutzt diese Eigenschaft zum Kleben wasserdichter Beutel aus Pergamentpapier und zur Herstellung von Gußformen, imitierten Kautschukstempeln, ferner in der Photographie, bei dem sog. Kohledruckverfahren.

In chemischer Beziehung kann man nach Merk Knochenleim bezw. Hautleim (Glutin) und Knorpelleim (Chondrin) in folgender Weise unterscheiden. Verdünnte Mineralsäuren fällen nur das Chondrin, nicht das Glutin. Ferner verändert schwefelsaures Eisenoxyd eine Glutinlösung nicht, in Chondrinlösung entsteht dagegen eine starke Fällung, die im Überschuß in der Kälte nicht, wohl aber beim Kochen löslich ist. Durch Gerbsäure werden dagegen beide Leimsorten ausgefällt.

Nicht organisierte Fermente.

Pepsínum. Pepsin.

Feines, fast weißes, nur wenig hygroskopisches Pulver, von eigentümlichem Geruch und süßlichem, hinterher etwas bitterlichem Geschmack, in Wasser nicht völlig klar löslich; auf Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure wird die Lösung etwas klarer. Mit 100 Teilen Wasser gibt 1 Teil Pepsin eine schwachtrübe Lösung, die blaues Lackmuspapier nur wenig rötet. 0,1 g Pepsin in 100 g Wasser und 0,5 ccm Salzsäure gelöst, muß 10 g gekochtes und in linsengroße Stücke zer-

schnittenes Eiweiß bei oft wiederholtem, kräftigem Schütteln bei 45° innerhalb 3 Stunden bis auf wenige Häutchen lösen. Bei dieser Prüfung des Pepsins muß genau auf die Temperatur von 45° geachtet werden, da bei 55° Pepsin nicht mehr imstande ist, das Eiweiß aufzulösen.

Das Pepsin ist im Magensaft aller warmblütigen Tiere enthalten und findet sich in den sog. Labdrüsen der Magenschleimhaut neben verschiedenen anderen Stoffen. Es wird in chemischen Fabriken aus den gereinigten Magenschleimhäuten von Schweinen, Schafen oder Kälbern hergestellt, indem man es aus dem wässerigen Auszug durch Chlornatrium ausfällt, das jetzt noch bräunliche Pepsin wieder in Wasser auflöst, reinigt und bei sehr gelinder Temperatur auf Glas oder Porzellan trocknet.

Anwendung. Das Pepsin dient hauptsächlich zur Herstellung von Pepsinwein und sog. Labessenz (zum Käsen der Milch), wird aber auch für sich medizinisch bei Verdauungsstörungen angewendet, da es die Fähigkeit besitzt, bei mäßiger Wärme und Gegenwart von Säure die Eiweißstoffe der Nahrung in Lösung zu bringen, in Peptone umzuwandeln. Die Pepsine des Handels sind größtenteils Mischungen mit Milchzucker oder Traubenzucker. Aus diesem Grunde ist die oben angeführte Prüfung von großer Wichtigkeit.

Als Peptone, namentlich Fleischpeptone sind die durch Pepsin und Spuren von Salzsäure bewirkten Lösungen der stickstoffhaltigen Bestandteile des Fleisches in den Handel gebracht, teils in trockner (Peptonum siccum), teils in teigförmiger Gestalt. Dieses Löslichmachen kann außer durch Pepsin besonders noch durch zwei andere Fermente, durch das Pankreatin, ein Sekret der Bauchspeicheldrüse, und das Papain oder Papayotin bewirkt werden. Das trockne Pepton bildet hellgelbe, leicht zerreibliche Stücke oder ein weißliches Pulver, ist in Wasser löslich und fast geruchlos. Peptonwasser, eine Auflösung von 2% Pepton und 1% Natriumchlorid in Wasser, wird in der Bakteriologie als Nährmittel für Kulturen der Bakterien verwendet.

Papayotínum.

Ein eigentümlicher Stoff, ein Ferment aus den Blättern, Stengeln und Früchten von Carica Papaya, einer Feigenart Südamerikas. Es hat eine ähnliche Wirkung wie das Pepsin, denn es löst Fibrin und ähnliche Körper. Man wendet es namentlich gegen Diphtherie an.

Diversa.

Pyoctanínum coerúleum. Methylviolett.

Unter diesem Namen wird ein chemisch reines Methylviolett in den Handel gebracht, das wegen seiner außerordentlich bakterientötenden Eigenschaft sowohl in der chirurgischen Praxis als Streupulver als

auch als Einspritzung angewandt wird. Namentlich aber hat es in der Veterinärpraxis als Mittel gegen die Maul- und Klauenseuche Anwendung gefunden. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es salzsaures Methyl-Rosanilin. Es bildet ein blaues Pulver, das sich leicht in Wasser und Weingeist mit blauvioletter Farbe löst; Ammoniakflüssigkeit und Natronlauge scheiden aus der wässerigen Lösung die Base als rötlichen Niederschlag ab.

Apiólum. Petersilien-Kampher.

$C_{12}H_{14}O$.

Das Apiol, ein Glykosid, wird gewonnen, indem man Petersilienfrüchte mit Alkohol auszieht, den Alkohol abdestilliert und den Rückstand mit Äther behandelt. Aus der Ätherlösung kristallisiert das Apiol. Es bildet lange, weiße Nadeln von schwachem Petersiliengeruch, die bei 32° schmelzen und bei 294° überdestillieren. Schwer löslich in Wasser, leicht dagegen in Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen.

Anwendung. Hier und da gegen Wechselfieber und Menstrualbeschwerden.

** Podophyllínum. Podophyllin.

Gelbliche oder bräunliche Massen, vollständig amorph und leicht zu einem gelben Pulver zerreiblich, von scharfem, bitterem Geschmack. Es ist löslich in 10 T. Weingeist, wenig löslich in Äther und Schwefelkohlenstoff.

Wird bereitet durch Abscheiden mittels Wasser aus dem alkoholischen Extrakt der Wurzel von Podophyllum peltatum, einer Pflanze Nordamerikas aus der Gattung der Berberideen.

Anwendung. In sehr kleinen Gaben als drastisches Purgiermittel, ähnlich dem Jalapen- und dem Skammoniumharz, daher auch sein Name vegetabilischer Kalomel.

Myrtólum. Myrtenkampher.

Das unter diesem Namen in den Handel kommende Produkt ist kein reiner Myrtenkampher, sondern nur ein rektifiziertes Öl von Myrtus communis, nach eingehenden Untersuchungen bestehend aus rechtsdrehendem Pinén ($C_{10}H_{16}$) und Zineol.

Es wird als desinfizierendes Mittel so wie bei Erkrankungen der Atmungs- und Harnorgane empfohlen.

Chlorophýllum. Chlorophyll.

Chlorophyll oder Blattgrün ist der Farbstoff, der allen grünen Pflanzenteilen die Färbung verleiht. Er wird heute isoliert dargestellt und zwar in zwei Formen, einmal löslich in Öl, dann löslich in Alkohol und in Wasser. Der Farbstoff verdient zum Färben von Ölen, Fetten,

sowie für Spirituosen, Zuckerwerk, Konserven, überhaupt für alle zu Genußzwecken bestimmten Dinge eine ganz besondere Beachtung, da er bei absoluter Unschädlichkeit eine große Ausgiebigkeit besitzt. 1 : 1000 gibt noch eine lebhaft grüne Färbung.

Die Darstellungsweisen des Chlorophylls sind sehr mannigfach. Man preßt mit etwas Wasser zerquetschtes Gras aus, erhitzt den Preßsaft zum Sieden, wobei sich ein grünes Gerinnsel abscheidet, das abgepreßt und sodann mit Alkohol ausgelaugt wird. Die von dem Ungelösten abfiltrierte alkoholische Lösung, die das Chlorophyll enthält, wird verdampft und der Rückstand mit heißem Wasser angerührt. Die sich hierbei nicht lösende flockige, grüne Masse wird in Salzsäure gelöst und endlich aus dieser Lösung mit Wasser gefällt,

Phenol-, Kresol-, Teeröl-Seifenlösungen.

Derartige Lösungen haben unter den verschiedenartigsten Namen eine große Wichtigkeit als Desinfektionsmittel, namentlich zur Abtötung von Bakterien, erlangt. Es war zuerst die chemische Fabrik zu Eisenbüttel, die anfangs der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein derartiges Präparat unter dem Namen Sapokarbol in den Handel brachte. Damals handelte es sich immer nur um die Löslichmachung von Phenol, während später, als man die ungemein kräftig desinfizierende Wirkung von löslichgemachtem Kresol erkannte, auch dieser Bestandteil des Steinkohlenteers hinzutrat. Es entstanden das Pearsonsche Kreolin; dann das Lysol und zuletzt das Artmannsche Phenolin und Sapokarbol II.

Je nach der Art, ob Harz- oder Fettseife, und je nach der Menge der angewandten Seife entstehen verschiedenartige Lösungen, die entweder beim Verdünnen mit Wasser eine milchige Flüssigkeit geben, d. h. einen Teil ihrer Teeröle bezw. Kresole abscheiden und nur emulsionsartig suspendiert halten, hierher gehören Sapokarbol I und Kreolin, oder es war Seife in genügender Menge vorhanden, und so bleiben die Phenole, Kresole und Teeröle, auch nach starker Verdünnung mit Wasser, klar gelöst. Hierher gehören Lysol, Phenolin und Sapokarbol II.

† Sapokarbol I. (Eisenbüttel.)

Ist eine rohe Karbolsäure, die durch Seifenzusatz in wässerige Lösung gebracht ist. Sie enthält also alle die wechselnden Bestandteile der rohen Karbolsäure und scheidet diese beim Verdünnen mit Wasser zum Teil emulsionsartig wieder aus.

Creolínum. Kreolin.

Unter diesem Namen wird von der Firma William Pearson & Co. ein Präparat in den Handel gebracht hat, das, wegen seiner desinfi-

zierenden Wirkung und größeren Unschädlichkeit, als ein Ersatz für die giftige Karbolsäure empfohlen wird und nicht den Bestimmungen des Giftgesetzes unterliegt.

Es stellt eine braune, ölige, schwach nach Teer riechende Flüssigkeit dar, die sich mit Wasser in jedem Verhältnis zu einer weißlichen, rahmartigen Flüssigkeit mischt. Die so entstandene Emulsion verbleibt mehrere Tage unverändert. Seine chemische Zusammensetzung scheint zu wechseln. Es muß jedenfalls frei sein von freiem Kresol oder einer Kresolzubereitung, da es sonst dem Giftgesetze unterliegen würde. Es enthält wahrscheinlich kresolsulfosaures Natrium, das keine Kresolzubereitung darstellt, sondern ein chemisches Präparat.

Es soll dargestellt werden aus den höhersiedenden Anteilen des Steinkohlenteers, die nach der Gewinnung der Karbolsäure verbleiben.

Anwendung. Das Kreolin wird äußerlich, in wässeriger Mischung, gleich dem Karbolwasser zur Wundbehandlung empfohlen, ebenso gegen menschliche und tierische Parasiten.

Während der Choleraepidemie im Jahre 1892 wurde Kreolin in Hamburg auch vielfach zu innerlichem Gebrauche angepriesen, eine Anwendung, vor der, wegen der vielfach dabei auftretenden Nebenwirkungen und wegen der nicht immer konstanten Zusammensetzung des Präparats gewarnt werden muß, um so mehr, als das Publikum, nach der Ansicht: „viel hilft viel", sich durchaus nicht immer an die vorgeschriebene Dosis hält, sondern oft weit größere Mengen einnimmt.

† Lysólum. Lysol.

Von diesem Präparat kommen zwei Sorten, Lysolum purum und Lysolum crudum, in den Handel, die nur dadurch verschieden sind, daß zu letzterem Rohkresol, zu ersterem aber reines Kresol von mindestens 98% Gehalt verwandt wird.

Die Bereitung des Lysols geschieht in der Weise, daß in großen, doppelwandigen, mit Rührvorrichtungen versehenen Kesseln zuerst die Mischung aus vorher genau auf seinen Gehalt geprüftem Kresol und Öl eingetragen wird; dann fügt man die genau berechnete Menge Kalilauge hinzu und erwärmt unter fortwährendem Rühren bei einer bestimmten Temperatur so lange, bis alles Kresol vollständig in Lösung übergegangen ist. Lysol enthält konstant 50% Kresol. Das reine Lysol stellt eine völlig klare, ölartige, gelbe bis gelbbraune Flüssigkeit von eigentümlichem, aber durchaus nicht unangenehmem Geruch dar. Sie mischt sich mit destilliertem Wasser in jedem Verhältnis völlig klar, und nur kalkhaltiges Wasser gibt durch sich bildende Kalkseife eine geringe Trübung. Das Lysol eignet sich wegen seiner völlig neutralen Reaktion ganz vorzüglich zur Wundbehandlung sowie zur Reinigung chirurgischer Instrumente, es greift diese in keiner Weise an. Beim Waschen der Hände und infizierter Wäsche, sowie beim Abreiben von Mobilien und Wänden in Krankenzimmern leistet es vorzügliche Dienste,

da hier die reinigende Wirkung der neutralen Seife zu der desinfizierenden des Kresols tritt. Bei der bedeutend stärkeren Wirkung des Lysols im Vergleich mit Karbolsäure können weit schwächere Lösungen als bei dieser angewandt werden. Man benutzt gewöhnlich $^1/_2$—$2\,^0/_0$ige Lösungen.

Das Rohlysol findet in der Großdesinfektion Verwendung.

Patentinhaberin des Lysols ist die Firma Schülke & Mayr, Hamburg.

† Phenolin und Sapokarbol II sind Phenollösungen, wobei soviel Seife zugesetzt ist, daß die Lösung nach dem Verdünnen mit Wasser völlig klar bleibt.

Die Kresolseifenlösung des Deutschen Arzneibuches Liquor Cresoli saponatus ist ein bis zur Lösung erwärmtes Gemisch von gleichen Teilen im Wasserbade geschmolzener Kaliseife und Rohkresol.

Die Kresolseife, die in Preußen von Hebammen zur Anwendung zu bringen ist, wird nach folgender Vorschrift bereitet: 60 Teile Leinöl werden im Wasserbade in einem geräumigen, lose geschlossenen Glaskolben erwärmt und dann unter Umschütteln mit einer Lösung von 12 Teilen Kaliumhydroxyd in 30 Teilen Wasser und 6 Teilen Weingeist versetzt. Die erhaltene Mischung wird bis zur vollständigen Verseifung weiter erwärmt, worauf 100 Teile eines Kresols vom Siedepunkt 199° bis 204° hinzugefügt werden. Die hieraus hervorgehende Flüssigkeit muß klar und gelbbraun sein.

Unmittelbar an die Kresol-Seifenlösungen schließen sich zwei weitere Desinfektionsmittel, die von Dr. F. von Heyden Nachfolger, chemische Fabrik in Radebeul bei Dresden, in den Handel gebracht werden, das Solutol und das Solveol, an.

† Solutólum. Solutol.

Auch von diesem Präparat werden wie beim Lysol zwei Sorten, S. purum und S. crudum in den Handel gebracht, deren Unterschied auf den gleichen Umständen beruht wie bei dem Lysol. Bei Solutol ist das Kresol nicht durch Seife, sondern durch Kresol-Natrium wasserlöslich gemacht worden. Da das Kresol-Natrium stark alkalische Reaktion zeigt, ist diese natürlich auch bei dem fertigen Solutol vorhanden.

Das Solutolum purum ist eine ölige, gelbliche (S. crudum eine bräunliche) Flüssigkeit von eigentümlichem, lange anhaltendem, aber nicht unangenehmem Geruch, die mit Wasser, selbst kalkhaltigem, eine klare Lösung gibt. Seiner starken Alkalität wegen ist das Solutol für die Wundbehandlung nicht geeignet; dagegen ist es nach den Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts als desinfizierendes und Bakterien tötendes Mittel ganz besonders geeignet. Nebenbei hat es eine ganz vorzügliche desodorierende Wirkung, es vernichtet die Gerüche der Fäkalien in rascher und ausgiebiger Weise, ist daher zur Desinfektion von Klosets und Kloaken besonders zu empfehlen. Für diese Zwecke, wie überhaupt zur Großdesinfektion, kann das Rohsolutol verwandt werden.

† Solveólum. Solveol.

Es ist eine Lösung von Kresol in kresotinsaurem Natrium und wird bei völliger Neutralität für die Wundbehandlung und zur Reinigung chirurgischer Instrumente empfohlen.

† Saprol.

Unter diesem Namen wird ein Desinfektionsmittel in den Handel gebracht, das in der Hauptsache aus rohem Kresol besteht, das mit so viel leichten Kohlenwasserstoffen versetzt ist, daß die Mischung auf Wasser schwimmt. Es wird namentlich zur Desinfektion von Aborten usw. empfohlen.

Dritte Abteilung.

Photographie.

Es kann nicht die Aufgabe dieses Buches sein, in diesem Abschnitt ein ausführliches Werk über die Photographie niederzulegen, zumal die Literatur über die Photographie sehr umfangreich ist und kleinere und größere vorzügliche Werke enthält.

Im Rahmen dieses Buches, wo die geschäftliche Praxis des jungen Drogisten als Leitmotiv zu gelten hat, kann es sich nur darum handeln, den jungen Fachgenossen mit dem Wesen der Photographie überhaupt und mit den Apparaten und sonstigen Bedarfsartikeln, die in Drogengeschäften begehrte Artikel sind, vertraut zu machen.

Von der Chemie her wissen wir, daß verschiedene Salze z. B. Chlor- und Bromsilber durch das Licht eine Zersetzung erleiden, daß Leim, der mit Kaliumchromatlösung gemischt dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, in Wasser unlöslich wird. Diese Einwirkung des Lichtes auf chemische Präparate benutzen wir in der Photographie zur Herstellung von Bildern.

Setzen wir Chlorsilber dem Einfluß des Lichtes aus, so schwärzt es sich allmählich, wir können die Zersetzung mit den Augen wahrnehmen. Bei Bromsilber ist dies nicht der Fall. Bromsilber dem Lichte ausgesetzt, erleidet keine sichtbare Veränderung. Dennoch aber ist es zersetzt. Das Licht hat eine „Erregung" des Bromsilbers verursacht, hat dieses in Silbersubbromid Ag_2Br, das leicht reduzierbar ist, und freies Brom übergeführt. Bringen wir dieses zersetzte Bromsilber, das Silbersubbromid, mit Stoffen zusammen, die das Brom aufnehmen, so wird das Silber reduziert und erscheint ebenfalls schwarz. Bestreichen wir eine Glasplatte mit einer Mischung von Bromsilber und Gelatinelösung oder Agar-Agarlösung, bringen sie in einen lichtdichten, innen geschwärzten Kasten, der vorn, der Platte gegenüber ein Brennglas eingefügt trägt, um die Lichtstrahlen, die von dem ihm vorliegenden Bilde ausgehen, aufzufangen und auf die Platte zu werfen, so wird das Bromsilber augenblicklich zersetzt. Es wird dort, wo die Lichtstrahlen hintrafen, „erregt" und so das Bild durch das entstandene Silbersubbromid auf der Platte gezeichnet, ohne sichtbar zu sein. Durch Reduktion des Silbers durch sogenannte Entwickler oder Hervorrufer, die innerhalb einer gewissen Zeit nur auf das leichtreduzierbare Silbersubbromid, aber nicht auf das Bromsilber einwirken, wird das Bild dann sichtbar und zwar in Schwarz und Weiß.

Dieses Bild ist jedoch ein Negativ, ein umgekehrtes Bild: was in der Natur hell, licht, weiß ist, ist hier schwarz, was dort schattig, schwarz,

dunkel, ist hier hell. Und zwar weil gerade das Helle, Weiße, „die Lichter" in der Natur Licht ausstrahlen, die Zersetzung des Bromsilbers herbeiführen und das Silber sehr leicht reduzierbar machen, das dann durch die Entwickler auf der Platte geschwärzt wird, während die Schatten in der Natur, das Dunkle, Schwarze fast kein Licht ausstrahlen, es verschlucken und deshalb das Bromsilber unzersetzt lassen.

Wollen wir ein mit der Natur übereinstimmendes Bild haben, wo das Helle, Weiße, die Lichter in der Natur wirklich weiß sind, das Dunkle, der Schatten, wirklich dunkel, die Halbschatten, die nicht alles Licht verschlucken, sondern mehr oder weniger reflektieren, auch halbdunkel, müssen wir von dem Negativ ein „Positiv" herstellen. Wir legen auf das Negativ ein lichtempfindliches, z. B. mit Chlorsilber überzogenes Papier und lassen auf dieses das Licht durch das Negativ hindurch einwirken. Es wird die hellen Stellen des Negativs — die Schatten in der Natur — durchdringen, das Chlorsilber zersetzen und das Papier schwärzen. Die dunklen Stellen des Negativs — die Lichter in der Natur —, das reduzierte Silber wird das Licht aber nicht durchdringen, das Papier darunter bleibt weiß, und wir erhalten ein mit der Natur übereinstimmendes Bild.

Die Photographie zerfällt demnach in zwei Teile:

I. Die Herstellung des Negativs.
II. Die Herstellung des Positivs.

I. Die Herstellung des Negativs.

I. Zur Herstellung des Negativs sind verschiedene Vorgänge erforderlich:
 A. Die Aufnahme des Bildes, d. h. die Einwirkung der reflektierten Lichtstrahlen des vor dem Brennglase — der Linse, dem Objektiv des Apparates — liegenden Bildes auf die lichtempfindliche Platte.
 B. Das Sichtbarmachen der durch die Aufnahme erfolgten Zersetzung der Platte, das Hervorrufen, das Entwickeln des Bildes vermittels chemischer Agenzien, sog. Entwickler.
 C. Das Festhalten, das Fixieren des Bildes auf der Platte d. h. das Verhindern einer weiteren Zersetzung der Platte durch das Licht.

A. Aufnahme des Bildes.

Um eine Aufnahme machen zu können, legen wir eine Glasplatte, die auf einer Seite eine Bromsilbergelatineschicht trägt — eine Trockenplatte oder kurzweg Platte — in einer Dunkelkammer bei rotem Licht mit der Schichtseite nach oben in ein lichtdichtes kleines Kästchen — eine Kassette —, welche die Platte vollständig von Tageslicht oder künstlichem weißen Licht abschließt. Nun machen wir den photographischen Apparat bereit. Er ist, wie wir wissen, ein lichtdichter, innen geschwärzter Kasten, der vorn eine Glaslinse, ein Objektiv, trägt. Um sich überzeugen zu können, daß auch gerade das Bild, was wir aufnehmen wollen, vor dem

Objektiv liegt, ist an dem Apparat, dem Objektiv gegenüber, dort wo die Platte eingestellt werden muß, eine matte Glasscheibe, die Matt- oder Visierscheibe angebracht.

Beobachten wir auf dieser Mattscheibe das Bild, so werden wir sehen, daß dieses, gleichwie später auf der Platte, entgegengesetzt der Natur, auf dem Kopfe steht, da die Lichtstrahlen sich in gerader Linie fortpflanzen und die Glaslinse, die, wie wir später sehen werden, den Lichtstrahl bricht, die Hauptrichtung nicht verändert, sondern nur die verschiedenen Strahlen vereinigt, sammelt. Um das Bild besser beobachten zu können, bedienen wir uns eines dunklen Tuches — eines Dunkeltuches, das wir über den Kopf und den Apparat werfen. Das Bild wird nun größtenteils unklar sein, nicht scharf gezeichnet, wir müssen es erst scharf einstellen. Dies geschieht durch Ausziehen oder Zusammendrücken des Lederbalges, wodurch der Raum zwischen dem Mittelpunkt der Linse bis zur Mattscheibe entweder vergrößert oder verkleinert wird. Ist das Bild scharf eingestellt, so wird das Objektiv durch die an dem Apparate angebrachte Vorrichtung oder durch Auflegen eines Deckels geschlossen, daß kein Licht mehr in den Apparat fallen kann, die Mattscheibe entfernt und an ihre Stelle die Kassette mit der Platte getan. Jetzt öffnet man die Kassette durch Herausziehen des Schiebers, zugleich auch das Objektiv, daß die Lichtstrahlen auf die Platte einwirken können, man belichtet, man exponiert. Da die Zersetzung des Bromsilbers augenblicklich eintritt, darf die Belichtung, die Exposition, nur ganz kurze Zeit währen. Die Dauer der Belichtung richtet sich nach verschiedenen Momenten, teils nach der Güte des Objektivs, teils nach der Jahreszeit, der Tageszeit, der Stärke des Lichtes, der Empfindlichkeit der Platten und anderem. Ist die Belichtung beendet, wird vor allem das Objektiv geschlossen, daß kein Licht mehr auf die Platte fallen kann, darauf ebenfalls die Kassette, und die Aufnahme ist beendigt.

Wir sehen, daß wir zur Aufnahme eines Bildes verschiedener Apparate und sonstiger Gegenstände bedürfen. Es sind dies vor allem:

1. Die lichtempfindliche Platte.
2. Die Kassette.
3. Die Dunkelkammer und die Dunkelkammerlampe.
4. Der photographische Apparat.
5. Das Objektiv.
6. Die Blende.
7. Der Verschluß.
8. Das Stativ.

1. **Lichtempfindliche Platten** sind Glasplatten, die auf einer Seite, der Schichtseite, ein inniges käsegelbes Gemisch, eine Emulsion von Bromsilber und Gelatinelösung oder Agar-Agarlösung aufgetragen haben. Diese Emulsion ist äußerst empfindlich gegen Tageslicht und künstliches weißes Licht, nicht so empfindlich gegen gelbes, fast unempfindlich gegen rotes Licht. Die Fabrikation der Platten sowie jedes Arbeiten damit, wie Einlegen in die Kassetten und das spätere Entwickeln, müssen daher stets bei rotem Licht geschehen, da die Platten sonst unbrauchbar werden. Man nennt sie Trockenplatten, weil die Schicht trocken ist, im Gegensatz zu den früher angewendeten feuchten Kollodiumplatten. Die Trockenplatten

werden fabrikmäßig hergestellt. Bromammonium oder Bromkalium enthaltende Gelatinelösung wird mit einer Silbernitratlösung so gemischt, daß Bromammonium im Überschuß ist. Es scheidet sich das Bromsilber in äußerst feiner Verteilung aus

$$NH_4Br + AgNO_3 = AgBr + NH_4NO_3$$
Bromammonium + Silbernitrat = Bromsilber + Ammoniumnitrat.

Die Mischung erhitzt man, um die Körnung des Bromsilbers zu vergrößern und dadurch lichtempfindlicher zu machen, man „reift" die Masse. Darauf wird die Masse abgekühlt, sie erstarrt, wird jetzt in Streifen geschnitten, mit kaltem Wasser ausgewaschen, um das Ammonium- bzw. das Kaliumnitrat zu entfernen, darauf geschmolzen und möglichst gleichmäßig auf Glastafeln ausgegossen, die in die verschiedenen Größen geschnitten werden. Solche Platten sind, lichtdicht und trocken aufbewahrt, lange Zeit haltbar, müssen aber vor Ammoniak-, Salzsäure-, Schwefelwasserstoff- und derartigen Dämpfen peinlichst geschützt werden. Sie genügen für die meisten Zwecke, z. B. Landschaftsaufnahmen vollständig, zeigen aber den Nachteil, daß blaue, violette und ultraviolette Farben bedeutend schärfer auf sie einwirken als gelbe, grüne und rote, indem das Gelb der Platten blaue und violette Strahlen direkt absorbiert, hier die Platte stärker zersetzt wird, die blauen und violetten Farben auf dem Bilde unnatürlich hell, die gelben, grünen und roten aber zu dunkel werden. Diesem Übelstande hilft man ab durch Verwendung der orthochromatischen oder farbenempfindlichen Platten. Gewöhnliche Bromsilberplatten werden in eine Lösung eines Teerfarbstoffes wie Erythrosin, Äthylrot oder Zyanin getaucht oder die Emulsion selbst wird damit vermischt. Sie werden hierdurch absorbierfähig auch für die gelben, grünen und roten Farben, also gleich empfindlich für alle Farben gemacht. Allerdings wird dadurch nicht die bei weitem größere chemische Kraft der blauen Farbe aufgehoben, und so verwendet man bei Aufnahmen mit farbenempfindlichen Platten eine Gelbscheibe, die man vor dem Objektiv anbringt. Durch diese Gelbscheibe, die ja die blauen Strahlen schon absorbiert, wird die Kraft der blauen Strahlen abgemildert. Man stellt sich eine Gelbscheibe her durch Überziehen einer Spiegelscheibe mit einer Teerfarbstoffkollodiumschicht.

Bei Innenaufnahmen gegen Fenster oder von brennenden Lampen, wo die Umgebung gewöhnlich dunkler gehalten ist, zeigt sich bei Verwendung der gewöhnlichen Platten meist ein weißer Schein, der die feineren Details unkenntlich macht, ein Lichthof. Der Lichthof entsteht dadurch, daß die Lichtstrahlen von der Glasschicht zurückgestrahlt werden und so die Bromsilberschicht nochmals durchdringen. Man sucht diesen Fehler dadurch zu beseitigen, daß man die Platten auf der Rückseite mit einer Auflösung eines tiefroten Teerfarbstoffes überzieht und nennt solche Platten lichthoffrei.

Verwendet man als Träger der Bromsilberemulsion nicht Glas, sondern durchsichtiges biegsames Zelluloid oder Papier, erhält man die Films und unterscheidet Planfilms oder Blattfilms und Rollfilms oder Filmpatronen. Planfilms sind bis zur Dicke eines Kartenblattes stark, befinden sich häufig auf einer Unterlage von schwarzem Kartonpapier und werden genau

so behandelt wie Platten. Sie bieten den Vorzug, daß sie leichter sind, nicht zerbrechen, so daß sie sich besonders für Reisen eignen, sind aber teurer. Rollfilms sind dünne Zelluloidstreifen, auf Spulen aufgerollt und zwar für 6 oder 12 Aufnahmen ausreichend. Sie sind mit einem schwarzen, lichtdichten Papier bedeckt, wodurch ermöglicht wird, sie bei Tageslicht in den Apparat zu legen und auszuwechseln, da sich der Papierstreifen wieder mitaufrollt. Man kann mit ihnen schnell hintereinander Aufnahmen machen; aber die Verarbeitung später beim Entwickeln ist nicht so einfach wie die der Platten, außerdem geben sie häufig unscharfe Bilder. Als Ersatz für Zelluloidfilms gelten auch Papierfilms. Bei ihnen läßt sich das Negativ, ähnlich wie bei den Abziehbildern, von dem Papieruntergrunde ablösen, oder man bestreicht das Papier mit etwas Mohnöl, wodurch es durchsichtig wird. Ist als Träger der Emulsion eine schwarzlackierte Eisenblechplatte verwendet, so bildet dies eine Ferrotypplatte, wie sie auf Jahrmärkten zur Automatenphotographie benutzt wird. Infolge des schwarzen Grundes erscheint das Bild als Positiv, obwohl es ein Negativ ist. Da es nicht durchsichtig ist, kann man von solchem Negativ keine Abzüge machen.

2. **Kassetten** sind lichtdichte, sorgfältig gearbeitete, kleine Kästchen, die zur Aufnahme der Platten und Films bestimmt sind. Sie werden aus verschiedenem Material hergestellt, meist aus Holz oder Eisenblech. Entweder sind sie für eine oder für zwei Platten, Wechselkassetten für zwölf Platten eingerichtet. Alle Kassetten müssen so gearbeitet sein, daß die Platte genau an die Stelle der Mattscheibe zu stehen kommt, da die Bilder sonst infolge Kassettendifferenz unscharf werden. Der Schieber, der die Platte vor Licht abschließt und sie im Apparat, wenn herausgezogen, freilegt, ist entweder vollständig ausziehbar oder umlegbar. Im ersteren Fall muß beim Herausziehen vorsichtig verfahren werden, daß kein Licht in die Kassette fällt. Doppelkassetten sind entweder aus einem Stück gearbeitet, nur in der Mitte durch eine Scheidewand getrennt, so daß zwei Abteilungen entstehen, die durch die Schieber geschlossen werden, oder sie sind buchartig aufklappbar und die Scheidewand beweglich. Während die ersteren von außen zu füllen sind, geschieht dies bei den buchartigen durch Öffnen der Scheidewand.

Wechselkassetten, Magazinkassetten, die bis 12 Platten oder Planfilms aufnehmen können, bestehen aus zwei ineinanderschiebbaren Kästchen, in die die Platten in kleinen Metallrahmen eingelegt werden. Durch Aufziehen und wieder Zurückschieben wird die belichtete, vorn befindliche Platte nach hinten befördert.

Für Films benutzt man Rollkassetten oder für Planfilms auch die Filmpackkassette. In den Rollkassetten befinden sich zwei Spulen. Auf die eine wird die Filmpatrone gesteckt, durch Drehen rollt man einen Film zur Belichtung ab und rollt ihn nach der Belichtung auf die zweite Spule auf. Die Filmpatronen können, wie wir schon wissen, auch bei Tageslicht ausgewechselt werden. Die Filmpackkassette für Planfilms ermöglicht ebenfalls durch sinnreiche Konstruktion ein Auswechseln bei Tageslicht. Es wird die Kassette mit einer Filmpackung von zwölf Films geladen.

3. Um die Platten in die Kassetten zu legen, haben wir eine **Dunkelkammer** nötig, einen Raum, worin sich kein weißes Licht befindet, sondern der durch rotes Licht ausreichend erhellt wird. Damit beim Öffnen der Tür von außen kein weißes Licht in die Dunkelkammer falle, tut man gut, die Tür mit einem lichtdichten Vorhang zu versehen. Der Raum wird durch eine **Dunkelkammerlampe** erhellt. Will man ein Zimmer mit einem Fenster zur Dunkelkammer einrichten, so versieht man dieses mit einer orangegelben Scheibe, auf die man eine rubinrote Scheibe bringt. Bei Sonnenlicht oder sehr hellem Tageslicht ist es erforderlich, diese Scheiben noch durch einen roten Vorhang zu verdunkeln. In solcher Dunkelkammer ist eine künstliche rote Lichtquelle natürlich überflüssig.

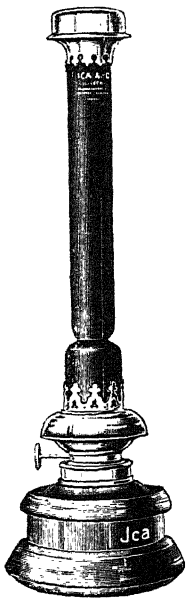


Fig. 403. Dunkelkammerlampe mit einfach. Zylinder.

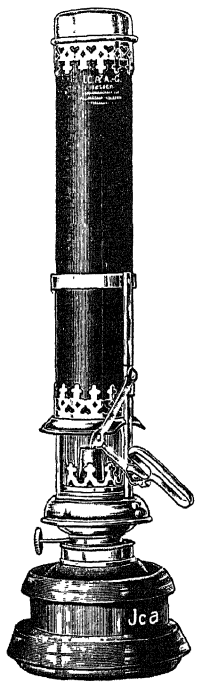


Fig. 404. Dunkelkammerlampe mit Doppel-Zylinder.

Die Dunkelkammerlampen kommen in vielen Konstruktionen in den Handel: für Kerzen, Petroleum, Gas und elektrisches Licht. Sie sind entweder mit einfachem, massivrubinrotem (Fig. 403) oder mit einem Doppelzylinder versehen (Fig. 404), wovon der innere orangefarben, der äußere massivrubinrot ist (Kobaltrubin, gleich in der Glasmasse rot gefärbt, im Gegensatz zu unechtem Kupferrubin, das durch Zusatz von Kupferoxydul zu der geschmolzenen Glasmasse erhalten wird). Je nach der Konstruktion tragen sie Kappen, damit auch kein weißes Licht von den Luftlöchern, ohne die die Lampe nicht brennt, in die Dunkelkammer dringe. Alle diese Lampen dürfen nicht nur kein weißes Licht durchlassen, sondern sie müssen auch die blauen und die grünen Strahlen zurückhalten. Man prüft sie auf folgende Weise: eine Platte wird zur Hälfte mit lichtundurchlässigem schwarzem Papier bedeckt, die andere Hälfte in einer Entfernung von ungefähr einem halben Meter (die Entfernung, in der man gewöhnlich von der Lampe entfernt arbeitet) während einiger Minuten der Belichtung durch die Lampe ausgesetzt. Zeigt die Platte nach der Entwicklung mit einem gebrauchten Entwickler auf der belichteten Seite graue oder schwarze Streifen, so genügt die Lampe den Anforderungen nicht.

Bevor man an die Arbeit geht, muß man sich überzeugen, daß auch alle Utensilien, die gebraucht werden, in der Dunkelkammer sind. Benutzt

[1]) Die Druckstöcke der Fig. 403—406, 408—412, 415—416, 422—423, 427—440 hat die Fabrik „Ica“ A.-G. in Dresden 21 freundlichst zur Verfügung gestellt.

man eine Petroleum-Dunkelkammerlampe, so überzeuge man sich, ob sie genügend Brennstoff enthält. Weiter muß vorhanden sein: ein weicher Pinsel zum Abstäuben der Platten, da sich leicht Stäubchen festgesetzt haben können, die auf der Platte nadelstichartige Flecke geben; die für die einzelnen Bäder erforderlichen Schalen in genügender Anzahl und aus verschiedenem Material, um sie daran zu unterscheiden (Fig. 405 und 406),

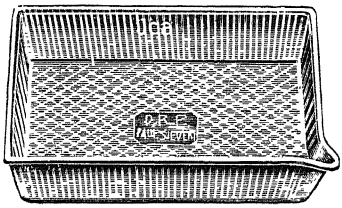


Fig. 405.
Glasschale.

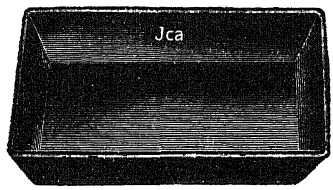


Fig. 406.
Schale aus Papiermaché.

auch wähle man für das Fixierbad und zum Auswässern die Schalen so groß, daß sie mehrere Platten aufnehmen können; die verschiedenen Chemikalien wie Entwickler, ein Fläschchen mit Bromkaliumlösung, Fixierbad, ferner reichlich Wasser, einige Mensuren (Fig. 407), ein Glastrichter und Filtrierpapier, möglichst ein Wässerungskasten, eine Flasche, um die gebrauchten silberhaltigen Flüssigkeiten zu sammeln, Behälter, um die nicht mehr gebrauchsfähigen Lösungen zu entfernen und ein Handtuch.

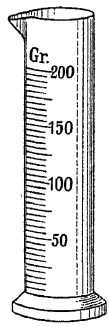


Fig. 407.
Glasmensur.

4. **Die photographischen Apparate,** die Kameras, sind von verschiedenster Konstruktion, in den Grundprinzipien aber immer übereinstimmend. Wir können zwei Hauptgruppen annehmen: die Stativapparate, auch wohl Atelierkameras genannt, und die Handapparate, auch Moment-, Landschafts- oder Reisekameras, obwohl auch zusammenlegbare Stativapparate so bezeichnet werden. Die Stativapparate, gewöhnlich schwerer und größer gebaut als die Handapparate, eignen sich sowohl für Momentaufnahmen, worunter Aufnahmen zu verstehen sind, deren Belichtungszeit kaum eine Sekunde und weniger beträgt, als auch für Zeitaufnahmen von längerer Belichtungszeit als eine Sekunde. Die Stativapparate werden vermittels eines Schraubengewindes auf einem Stativ befestigt, einem Dreifuß mit mehr oder weniger langen Füßen. Sie bestehen aus einem Vorderrahmen, der das Objektiv trägt, und einem Hinterrahmen, in dem die Mattscheibe eingefügt ist. Beide werden verbunden durch einen lichtdichten, gewöhnlich ledernen Balg, der zum Scharfeinstellen auseinandergezogen oder zusammengedrückt werden kann. (Fig. 408.)

Die Handapparate (Fig. 409, 410, 411, 413, 414, 415) dienen besonders zur Aufnahme mit kurzer Belichtungszeit, zu Momentaufnahmen, weil man den Apparat nicht länger als einen kurzen Augenblick ruhig freihalten kann, und die Bilder andernfalls „verwackelt" würden, d. h. doppelt oder gar vielfach. Stellt man jedoch eine Handkamera auf einen festen Gegenstand, einen Tisch, Baumstamm usw., ist man auch imstande,

mit einer Handkamera Zeitaufnahmen zu machen. Außerdem sind Handapparate vielfach so eingerichtet, daß sie auch auf einem Stativ befestigt werden können. Handkameras werden in vielen Konstruktionen unter

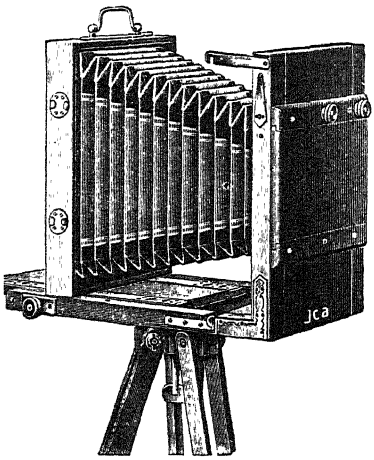


Fig. 408.
Stativapparat.

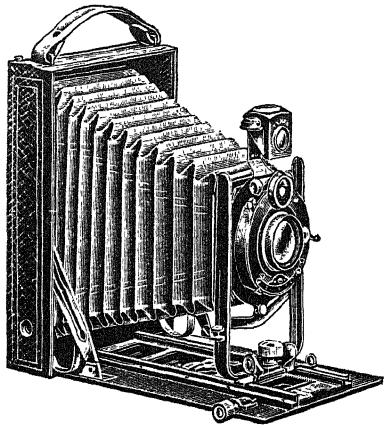


Fig. 409.
Handapparat (Klappkamera).

mannigfachen Namen in den Handel gebracht. Sie sind aber in zwei Hauptformen zu trennen: in Kasten- oder Magazinkameras und Klappkameras.

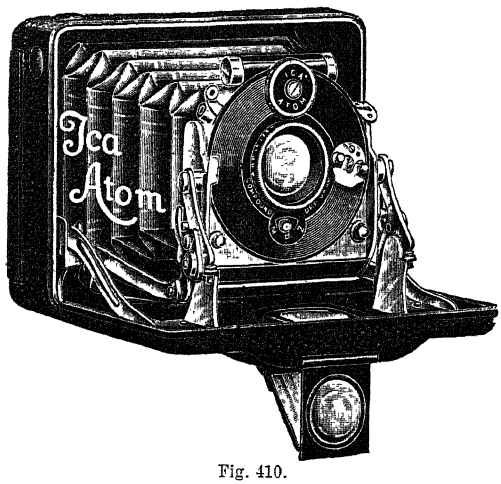


Fig. 410.
Handapparat (Klappkamera) mit unter dem Objektiv angebrachtem Sucher.

Die Kasten- oder Magazinapparate sind mit 6 bis zu 8 Platten geladen, so daß einerseits das Einlegen der Platten vereinfacht wird und man auch schnell hintereinander Aufnahmen machen kann. Durch Bewegen eines Hebels fällt die belichtete Platte auf den Boden der Kamera und die nächste Platte ist zur Aufnahme bereit. Eine Zählvorrichtung zeigt die Wechslung der Platte an. (Fig. 411). Sie haben jedoch den Nachteil, daß die Plattenwechslung versagen kann, außerdem nehmen die Kameras ein großes Volumen ein. Eine Mattscheibe ist nicht vorhanden, sondern anstatt ihrer ein „Sucher". Entweder eine kleine photographische Kammer für sich mit einer Sammellinse und meistens Spiegelvorrichtung, die das Bild nach oben auf eine Mattscheibe wirft, oder ein „Newton-Sucher", eine hohlgeschliffene

viereckige Linse mit einem Kreuz versehen und in einiger Entfernung vor der Linse ein Visier. Der Schnittpunkt des Kreuzes und das Visier ergeben die Mitte des Bildes. (Fig. 412.)

Eine besondere Art der Kastenkamera ist die Kassetten-Spiegel-Reflex-Kamera. Es ist keine Magazinkammer, sondern für jede Aufnahme muß eine Kassette eingefügt werden. Im Innern der Kammer ist ein Spiegel, der das von dem Objektiv empfangene Bild auf eine Mattscheibe, die auf der Oberseite des Apparates angebracht ist, in voller Größe wirft, so daß man bei dieser Kastenkamera auf der Mattscheibe einstellen kann. Zur Aufnahme legt sich der Spiegel an die Mattscheibe, den Apparat lichtdicht machend. Nach der Aufnahme erscheint das aufgenommene Bild wieder auf der Mattscheibe, der Spiegel ist in seine ursprüngliche Lage zurückgegangen, so daß man das aufgenommene Bild nochmals beobachten kann.



Fig. 411.
Kasten-Magazinkamera.

Klappkameras sind, wie der Name schon sagt, zusammenklappbar. Dadurch nehmen sie ein äußerst geringes Volumen ein und haben außerdem den Vorteil eines geringen Gewichts. Sie sind mit einem großen Balg ausgestattet, der es ermöglicht, Aufnahmen von großer Nähe zu machen, haben sowohl eine Mattscheibe wie einen Sucher, können als Stativ- und Handapparat benutzt werden und sind so als „Universalapparate" sehr beliebt. Nur sind sie nicht sofort aufnahmebereit. Sie müssen erst aufgeklappt und der Balg muß erst herausgezogen werden. (Fig. 409. 410.)

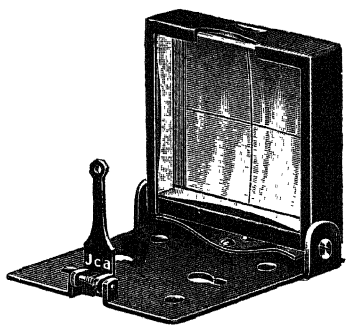


Fig. 412.
Newton-Sucher.

Bei Klappkameras mit festen Spreizen, die nur einen kurzen Balg haben, ist durch das bloße Herausziehen des Balges der Apparat aufnahmebereit. Das Einstellen geschieht am Objektiv selbst. (Fig. 413 und 414.)

Rollfilmkameras sind im System der Klappkameras gebaut, nur so konstruiert, daß sie die auch bei Tage auswechselbaren Filmpatronen aufnehmen können. Größtenteils sind sie auch für Aufnahme von Platten geeignet und mit einer Mattscheibe versehen. (Fig. 415.)

Eine Filmkamera ist auch die Kinematographenkamera zur Herstellung „lebender Photographien". Ein bis 20 m langer, schmaler

Film, der für eine Aufnahme von etwa 2 Minuten ausreicht, wird durch ein Räderwerk, das durch Drehen einer Kurbel in Bewegung gesetzt wird, äußerst schnell abgerollt, dem Einfluß des Objektivs ausgesetzt und auf die zweite Spule wieder aufgerollt. In dieser Zeit von 2 Minuten macht der Apparat über 1000 Aufnahmen. Bei jeder Aufnahme tritt eine ganz geringe Unterbrechung der Rolltätigkeit ein, das Objektiv schließt sich für einen kurzen Moment, bis der Film so weit abgerollt ist, daß die neue

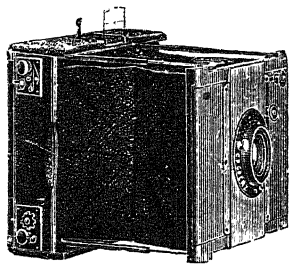


Fig. 413[1]).
Klappkamera
mit festen Spreizen.

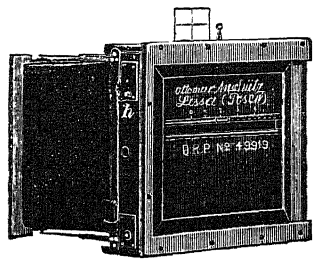


Fig. 414.
Klappkamera mit festen Spreizen.
(Den Verschluß zeigend.)

Aufnahme geschehen kann. Nach dem Entwicklungsprozeß hat man ein Filmnegativ aus lauter kleinen Bildchen bestehend (eine Bilderreihe oder Reihenbild), von dem man in derselben Kammer ein durchsichtiges Positiv, einen Diapositivfilm herstellt. Bringt man diesen Diapositivfilm in einen Projektionsapparat, eine Laterna magica in vollendeter Konstruktion, auch die Kinematographenkameras selbst sind zum Teil dazu zu verwenden, so vereinigen sich, infolge der raschen Weiterrollung des Filmbandes, die einzelnen Bildchen zu einem gemeinsamen Bild, das von dem Auge wahrgenommen wird. Durch die Vereinigung der einzeln aufgenommenen Bewegungen wird der Vorgang so sprechend gezeigt, daß wir glauben, diesen in Natur vor uns zu haben.

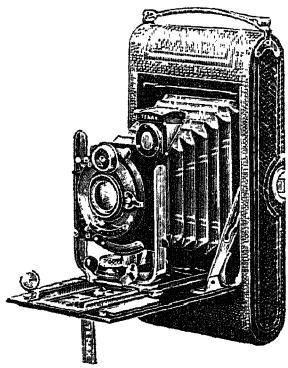


Fig. 415.
Rollfilmkamera.

Eine besondere Art von Kameras sind die Stereoskopkameras (Fig. 416) und zwar insofern, als sie mit zwei aber vollständig gleichen Objektiven ausgerüstet sind. Diese sind auf dem Objektivbrett so angebracht, daß die Durchschnittsentfernung des Mittelpunktes des einen Objektivs vom Mittelpunkt des anderen 65 mm beträgt, also gleich ist der durchschnittlichen Entfernung des einen menschlichen Auges vom andern. Die Stereoskopkamera ist durch ein geschwärztes lichtdichtes Brett der Länge nach in zwei Teile geteilt oder mit zwei lichtdichten Lederbalgen ausgestattet, so daß wir bei der Aufnahme zu gleicher Zeit zwei Bilder

[1]) Die Druckstöcke der Fig. 413—414, 424—426 hat die optische Anstalt C. P. Goerz A.-G. in Berlin-Friedenau freundlichst zur Verfügung gestellt.

erhalten, ein linkes und ein rechtes. Diese beiden Bilder sind aber nicht vollständig gleich, sondern etwas voneinander verschieden. Sie entsprechen den Bildern, wie sie von dem menschlichen Auge wahrgenommen werden. Betrachten wir einen Gegenstand mit dem linken Auge, so sehen wir ihn etwas anders als bei gleicher Kopfstellung mit dem rechten, mit beiden

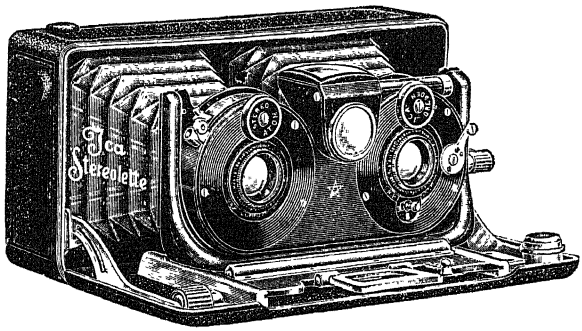


Fig. 416. Stereoskopkamera.

Augen zusammen aber als ein Bild. Betrachten wir nun die beiden Stereoskopbilder in einem Stereoskopkasten, durch Linsen, so sehen wir sie ebenfalls als ein einziges plastisches Bild.

Bei den Handkameras im allgemeinen ist noch zu beachten, daß die Einstellung des Bildes bei den verschiedenen Apparaten auch verschieden

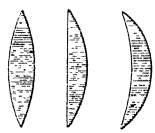


Fig. 417.
Sammellinsen.
1. bikonvex,
2. plankonvex,
3. periskopisch-konvex.

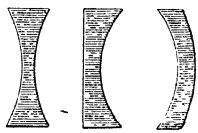


Fig. 418.
Zerstreuungslinsen.
1. bikonkav,
2. plankonkav,
3. periskopisch-konkav.

bewerkstelligt wird. Während die einen mit einem Balg ausgestattet sind, ist bei anderen das Objektiv selbst verstellbar, so daß dadurch der Abstand von diesem bis zur Platte verändert werden kann. Bei billigen Kastenapparaten kann eine Veränderung des Abstandes nicht herbeigeführt werden, sie befinden sich in „fixer", feststehender Einstellung. Das Objektiv ist einmal auf eine bestimmte Entfernung genau eingestellt, und man nimmt an, daß über diese Entfernung hinaus alle Aufnahmen scharf werden. Man wählt eine Entfernung von 100 m und bezeichnet solche Einstellung als „unendlich".

5. Ein sehr wichtiger Teil der Kamera ist das **Objektiv.** Es besteht aus einer oder mehreren Glaslinsen, die in einem Metallrohr befestigt sind. Glaslinsen sind geschliffene Gläser, die eine oder zwei gekrümmte Flächen haben. Sind sie in der Mitte dicker als am Rande, heißen sie konvexe oder Sammellinsen (Fig. 417), sind sie dagegen am Rande dicker als in der Mitte, konkave oder Zerstreuungslinsen. (Fig. 418.) Beide

Arten von Linsen können bi-, plan- oder periskopisch konvex oder konkav sein. Bikonvex bzw. bikonkav heißt die Linse, wenn sie auf beiden Flächen nach entgegengesetzter Seite gekrümmt ist. Plankonvex bzw. plankonkav, wenn nur eine Seite gekrümmt, die andere eben ist. Periskopisch-konvex bzw. periskopisch-konkav, wenn die Krümmungen nach gleicher Richtung gehen, aber verschiedene Wölbung zeigen.

Mit Ausnahme des Achsenstrahls, d. h. des Lichtstrahles, der in der Krümmungsachse einfällt, werden sämtliche durch eine Linse gehenden Lichtstrahlen abgelenkt, gebrochen. Die konvexen Linsen heißen nun Sammellinsen, weil sie die Lichtstrahlen so brechen, daß sie sich hinter der Linse einander nähern, sich vereinigen. Alle Strahlen, die von sehr großer Entfernung aus die Linse treffen, fallen parallel in diese ein und vereinigen sich in einem Punkte, dem Brennpunkte oder Fokus (F). Die Entfernung dieses bis zum Mittelpunkt der Linse heißt die Brennweite. (Fig. 419.) Es ist die Brennweite also die Entfernung von der Linse oder dem Objektiv, in der sich sehr weit entfernte Gegenstände hinter der

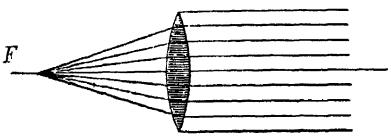


Fig. 419.
Brechung der Lichtstrahlen durch eine konvexe Linse.

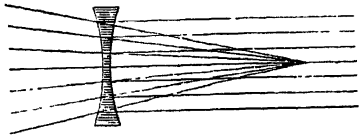


Fig. 420.
Brechung der Lichtstrahlen durch eine konkave Linse.

Linse scharf abbilden. Bei einem einfachen Brennglase also die Entfernung von ihm bis zu dem Punkte, wo die Sonne eine Entzündung hervorruft.

Beim Durchgang der Lichtstrahlen durch konkave Linsen werden die Strahlen nicht gesammelt, sondern zerstreut, sie weichen auseinander. Ihre Verlängerungen fallen vor der Linse in einem Punkte zusammen, dem negativen Fokus. (Fig. 420.)

Gleich wie durch ein Glasprisma wird auch durch eine Sammellinse ein weißer Lichtstrahl in seine Grundfarben zerlegt, in: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. Man nennt diese Farben Regenbogenfarben, da der Regenbogen aus ihnen zusammengesetzt ist. Die Entstehung des Regenbogens erklärt man sich dadurch, daß die Sonnenstrahlen beim Durchgang durch in der Luft schwebende Dunstbläschen in die Farben zerlegt, zerstreut werden, daß somit das Sonnenlicht eine Farbenzerstreuung, eine Dispersion, erleidet.

Zugleich mit der Zerstreuung des weißen Lichtes beim Durchgang durch eine Sammellinse werden aber auch die hierbei auftretenden Farben verschieden stark abgelenkt, verschieden stark gebrochen, und zwar Violett am stärksten, Rot am wenigsten. Es werden sich demnach in der photographischen Kammer die violetten Strahlen näher hinter der Linse vereinigen als die roten und gelben Strahlen, somit werden mehrere hintereinanderliegende Bilder entstehen, die sich nicht decken. Das Ganze ergibt ein unscharfes Bild, das im Brennpunkt der leuchtenden roten und gelben

Strahlen eingestellt, aber im Brennpunkt der chemisch stark wirkenden blauen Strahlen entstanden ist.

Dieser „Fokusdifferenz“ wegen können gewöhnliche Sammellinsen nicht gut als Objektive benutzt werden, sondern man verwendet hierfür zusammengesetzte Linsen. Nur für Porträtaufnahmen, wo man durch die Farbenzerstreuung eine gewünschte Weichheit der Gesichtszüge erzielen kann, wird mitunter eine einfache Sammellinse — ein Monokel — als Objektiv gewählt. Es muß jedoch, um die Fokusdifferenz einigermaßen auszugleichen, nach dem scharfen Einstellen der Balg um $^1/_{50}$ verkürzt werden. Zusammengesetzte Linsen bestehen aus einer Sammel- und einer Zerstreuungslinse, die zusammengekittet sind. Sie zeigen beide den Fehler der Farbenzerstreuung, aber entgegengesetzt, und so wird dieser durch die Vereinigung beider ausgeglichen. Damit aber nicht zugleich die strahlensammelnde Kraft der konvexen Linse aufgehoben werde, verfertigt man die Linsen aus besonderen, verschiedenen Glassorten. Diese zusammengesetzten oder achromatischen Linsen (Fig. 421) stellen bei weitem die meisten Objektive dar. Wir können

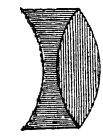


Fig. 421. Achromatische Linse.

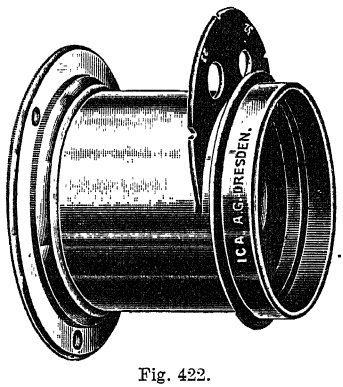


Fig. 422. Einfacher Achromat.

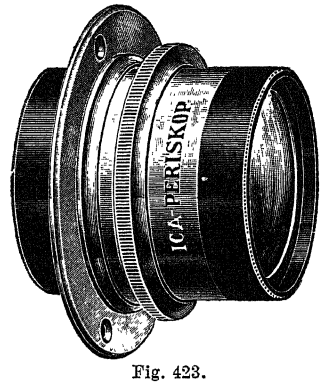


Fig. 423. Doppelobjektiv (Periskop).

diese einteilen in: einfache Achromate oder Landschaftslinsen (Fig. 422) und in Doppelobjektive.

Die einfache achromatische Linse zeigt den Fehler, daß am Rande der Bilder alle geraden Linien krumm wiedergegeben werden. Man nennt diesen Fehler „Verzeichnung“. Um ihn möglichst wenig bemerkbar zu machen, ist man gezwungen, die Randstrahlen durch sog. Blenden, die man vor dem Objektiv anbringt, abzuschneiden. Das Objektiv wird aber dadurch verkleinert, somit lichtärmer, und es muß längere Zeit belichtet werden. Es eignen sich diese einfachen achromatischen Objektive sehr gut für Landschafts- und Porträtaufnahmen, aber nicht für Architekturen oder Momentaufnahmen, wo man eines lichtstarken Objektivs bedarf. Doppelobjektive sind, wie die Bezeichnung es schon sagt, aus zwei Linsensystemen gebildet, sie sind frei von Verzeichnung. Man kann sie unterscheiden in Periskope, Aplanate und Anastigmate.

Periskope werden Objektive genannt, wo zwei gewöhnliche periskopische Sammellinsen in einem Metallrohr entgegengesetzt angeordnet sind. (Fig. 423.) Als Doppelobjektive sind sie frei von Verzeichnung. Als gewöhnliche Sammellinsen aber weisen sie Fokusdifferenz auf, die nach dem Einstellen ausgeglichen werden muß. Zu diesem Zwecke sind die Objektive selbst mit einer Vorrichtung versehen, daß sie ungefähr $^1/_{50}$ der Brennweite der Mattscheibe genähert werden können. Periskope sind billige, sehr brauchbare Objektive, die gute, scharfe Bilder liefern.

Aplanate werden aus zwei vollständig gleichen — symmetrischen — aber entgegengesetzt angeordneten achromatischen Linsen gebildet. (Fig. 424.) Sie sind frei von Verzeichnung, sind bedeutend lichtstärker als die einzelnen Systeme, zerren aber häufig Punkte oder Kreise am Rande oval in die Länge, sie verursachen Punktlosigkeit, Astigmatismus.

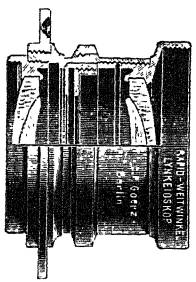


Fig. 424.
Achromatischer Aplanat.

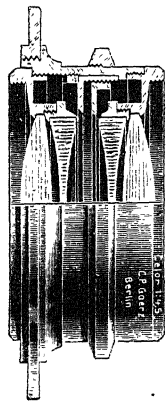


Fig. 425.
Anastigmat, nicht verkittet.

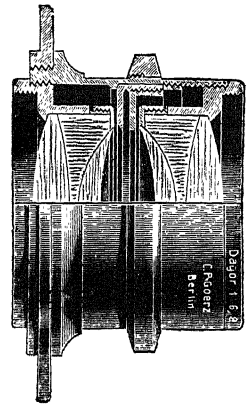


Fig. 426.
Anastigmat, verkittet.

Auch mit diesen lichtstarken Objektiven erzielt man noch nicht absolut einwandfreie Platten, man muß auch hier mit Blenden arbeiten, die man zwischen den Linsensystemen oder -gliedern anbringt. Die vollkommensten Objektive sind die Anastigmate, die aus besonders hergestellten Glasmassen fabriziert und durch besondere Linsenzusammenstellung erhalten werden. Äußerst lichtstark können sie ohne Blenden verwendet werden. Sie weichen in ihrer Konstruktion häufig voneinander ab. Sie sind entweder symmetrisch oder unsymmetrisch, entweder verkittet oder nicht verkittet. Die nicht verkitteten bestehen gewöhnlich aus vier einzelnen Linsen, zwei Sammel- und zwei Zerstreuungslinsen, sie sind billiger als die verkitteten und meist symmetrisch. (Fig. 425.)

Die verkitteten sind meist aus sechs oder acht Linsen zusammengesetzt, entweder symmetrisch, also die beiden Linsensysteme vollständig übereinstimmend wie Goerz Dagor (Fig. 426) oder wie Ritschels Linear mit je vier Linsen, oder nicht symmetrisch wie Rodenstocks Heligonal, wo das vordere System oder Glied aus zwei, das hintere Glied aus vier Linsen gebildet wird. Es sind die vollkommensten Objektive.

Die hinteren Linsen der Aplanate und Anastigmate sind meist für sich als Landschaftslinsen zu verwenden, sie haben dann doppelte Brennweite, so daß die aufzunehmenden Gegenstände größer werden als mit dem Doppelobjektiv.

Die Aplanate und Anastigmate sind auch meist als Weitwinkelobjektive zu betrachten, d. h. sie zeichnen die Platte scharf aus und können für Innenaufnahmen benutzt werden, wo die Aufnahme sehr nahe zu machen ist.

Um von weitliegenden Gegenständen größere Aufnahmen zu erhalten, als dies mit gewöhnlichen Objektiven möglich ist, benutzt man Teleobjektive. Dies sind Doppelobjektive, wo die eine Linse eine achromatische Sammellinse, die andere eine Zerstreuungslinse ist, wodurch die Vergrößerung bewirkt wird.

6. **Blenden** bezwecken, wie wir schon wissen, die Randstrahlen abzuschneiden, um möglichst bis zum Rande scharfe Bilder zu bekommen. Sie sollen aber auch die Bilder in der Tiefe scharf machen. Darunter verstehen wir, daß hintereinanderliegende Gegenstände scharf gezeichnet sind. Es fallen bei geringeren Entfernungen nicht alle Strahlen parallel ein, so daß verschiedene Brennpunkte und somit Unschärfe entstehen würden, wenn die nicht parallel einfallenden Strahlen nicht abgeschnitten werden.

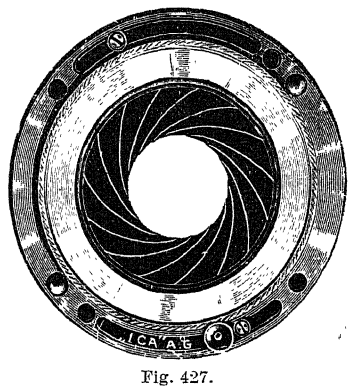


Fig. 427.
Irisblende.

Blenden sind geschwärzte Blech- oder Hartgummiplatten, die bei einfachen Objektiven vor diesen, bei Doppelobjektiven zwischen den einzelnen Linsensystemen angebracht sind. Man unterscheidet a) Steck- oder Schieberblenden, Platten mit einem runden Loch in der Mitte, das verschieden groß ist. b) Revolver- oder Rotationsblenden, runde Scheiben mit vier verschieden großen runden Löchern, die gedreht werden können (Fig. 422) und c) Irisblenden aus sichelförmigen Blättchen bestehend, die an einem Ringe befestigt sind. Durch Drehung eines Hebels wird die Öffnung in der Mitte vergrößert oder verkleinert. (Fig. 427.)

Je kleiner man die Blende wählt, desto schärfer wird das Bild in der Tiefe und am Rande, da ja mehr nichtparallele Strahlen abgeschnitten werden, aber auch desto dunkler ist das Bild auf der Mattscheibe, desto lichtärmer das Objektiv, desto länger die Belichtungszeit.

Die Größe der angewandten Blende, die Blendenöffnung gibt man in Bruchteilen der Brennweite des Objektivs an, dem Öffnungsverhältnis. Ist die Brennweite des Objektivs, der Fokus (F) z. B. 180 mm, der Durchmesser der Blendenöffnung 20 mm, so ist das Öffnungsverhältnis $\frac{180}{20} = 9$, die Öffnung der Blende der neunte Teil der Brennweite $^{F}/_{9}$, oder wird die Brennweite mit der Verhältniszahl 1 bezeichnet, 1 : 9.

Bei einer Blendenöffnung von 10 mm $\frac{180}{10} = 1 : 18$ und bei einer Blendenöffnung von 5 mm $\frac{180}{5} = 1 : 36$.

Wir bekommen bei den Öffnungsverhältnissen 1 : 18 bzw. 1 : 36 bedeutend weniger Licht auf die Platte und müssen deshalb länger belichten. Aber nicht, wie man annehmen könnte, bei 1 : 18 noch einmal, bzw. bei 1 : 36 viermal so lange wie bei 1 : 9, sondern bei 1 : 18 viermal, bei 1 : 36 sechzehnmal länger als bei 1 : 9, da die Helligkeit des Bildes quadratisch mit der Blendenöffnung wächst oder abnimmt. Die Quadrate der Öffnungsverhältniszahlen 9, 18 und 36 = 81, 324 und 1296 bzw. die Quadrate der Blendenöffnungsdurchmesser 5, 10 und 20 = 25, 100 und 400 stehen nun im Verhältnis 1 : 4 : 16.

Dieses Öffnungsverhältnis gibt zu gleicher Zeit Aufschluß über die Lichtstärke und so im allgemeinen über die Güte eines Objektivs. Man beurteilt das Objektiv also im allgemeinen nicht nach der Größe der Linse, sondern nach dem Durchmesser der größten Blende, die angewendet werden muß, um ein an den Rändern und in der Tiefe scharfes Bild zu erhalten. Dabei ist aber zu beachten, daß der Satz gilt: je lichtstärker ein Objektiv, desto geringer die Tiefe.

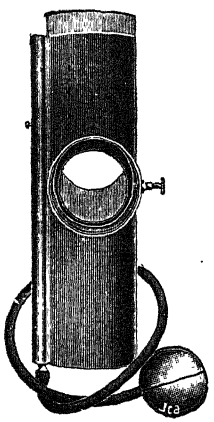


Fig. 428.
Momentverschluß.

Die Dauer der Belichtung wird also zum großen Teil von der Lichtstärke des Objektivs abhängig sein. Für Zeitaufnahmen genügen lichtschwächere Objektive, für Momentaufnahmen und besonders für ganz kurze Momentaufnahmen bis zu $^1/_{2200}$ Sekunde herab sind aber immer lichtstarke Objektive erforderlich.

7. **Verschluß.** Um die Objektive rechtzeitig zu schließen, kann man sich bei Zeitaufnahmen des Objektivdeckels bedienen, den man auf die Linse legt. Bei Momentaufnahmen geht dies nicht. Hier müssen Vorrichtungen am Apparate sein, die den Verschluß des Objektives schneller bewerkstelligen. Die Apparate müssen mit einem Momentverschluß ausgerüstet sein. (Fig. 428.) Die Konstruktion dieser Verschlüsse ist sehr verschieden. Ebenfalls wechselt der Ort, wo sie angebracht werden. Entweder befinden sie sich vor dem Objektive und sind an dem Metallring, der über das Objektiv hinausragt — der Sonnenblende — befestigt oder zwischen den Linsen — Zentralverschluß — oder auch hinter dem Objektiv.

Äußerst schnell arbeitende Verschlüsse, wie der Rouleauschlitzverschluß, haben ihren Platz unmittelbar vor den Platten, so daß das Objektiv möglichst ausgenützt wird. Sie sind meist so konstruiert, daß die Geschwindigkeit, mit der sie funktionieren, abgeändert werden kann und sie auch für Zeitaufnahmen zu verwenden sind. (Fig. 414.) Die Auslösung des Verschlusses geschieht durch Druck auf einen Hebel und zwar entweder mit der Hand oder pneumatisch mittels eines Gummiballes oder

mittels des Drahtauslösers. Dies ist eine umsponnene Spirale, worin sich ein Draht befindet, der durch Druck in Tätigkeit tritt.

Bei einfachen Verschlüssen wie dem Fallverschluß bewegt sich vor dem Objektiv eine mit einer Öffnung versehene Metallscheibe vorbei, bei dem Konstantverschluß zwei durch Ausschnitte abgerundete Metallscheiben. Bessere Verschlüsse sind Sektoren- und Rouleauverschlüsse. Sektoren werden durch Metall-Lamellen gebildet, die sich von der Mitte aus öffnen und zur Mitte zu wieder schließen. Man erzielt dadurch eine gleichmäßigere Belichtung. Bei dem Rouleauverschluß, der meist vor dem Objektiv angebracht wird, geht vor diesem ein schwarzes Zeugrouleau vorbei, das einen rechtwinkligen Schlitz trägt. (Fig. 429.) Bei den am schnellsten arbeitenden (bis zu $^1/_{2200}$ Sekunde) Rouleauschlitzverschlüssen, die, wie wir schon wissen, unmittelbar vor der Platte eingefügt sind, kann der Schlitz breit und schmal (bis zu 2mm) gestellt werden, so daß auch hierdurch die Belichtung reguliert werden kann.

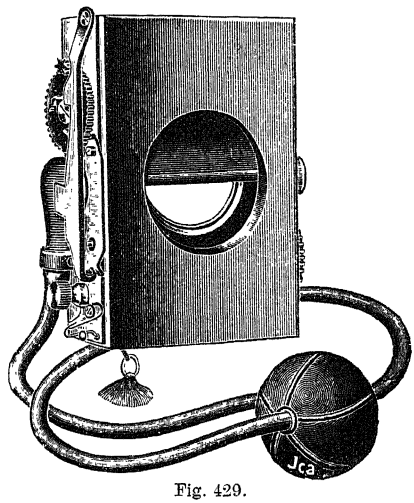


Fig. 429.
Rouleauverschluß.

8. **Das Stativ.** Die Bezeichnung Stativapparat sagt uns, daß wir eines Stativs bedürfen, eines Gestelles, das dem Apparat als Stützpunkt dient. Ist es für Zeitaufnahmen unumgänglich erforderlich, so empfiehlt es sich auch bei Momentaufnahmen ausgiebig davon Gebrauch zu machen. Das Stativ besteht aus drei Füßen, die an einem Stativkopfe befestigt sind, entweder unbeweglich, wie bei den schwerfällig gebauten Atelierstativen, oder beweglich, wie bei den meist gebräuchlichen leichter gebauten Stativen für Reise- und Handkameras. Diese haben an den Füßen unten Eisenspitzen. Will man das Stativ auf glattem Boden benutzen, verhindert man das Wegrutschen der Füße durch Anwendung eines Stativfeststellers oder man befestigt an den Spitzen Gummipfropfen. Stative sind entweder aus Holz oder aus Metall und zwar meist aus Messing oder Aluminium verfertigt. Holzstative können in 2, 3 oder 4 Teile zusammengelegt oder teilweise ineinandergeschoben werden, sie sind haltbar und stabil. (Fig. 430.) Metallstative bestehen aus vier-, fünf- oder siebenteiligen runden oder kantigen Röhren, die ineinanderzuschieben sind und so nur eine Länge bis herunter zu 28 cm einnehmen, sind aber nicht so stabil wie gute Holzstative. Zumal Aufnahmen bei Wind im Freien werden leicht bei Anwendung eines Metallstativs „verwackelt". (Fig. 431 u. 432.)

Kleine, leicht mitnehmbare Stative werden unter verschiedenen Namen in den Handel gebracht, z. B. Piccolo. Es sind Platten, die durch Ketten und Stützen an allen möglichen Gegenständen wie Bäumen, Stühlen, Telegraphenstangen usw. schnell befestigt werden können.

Wir kehren jetzt wieder zur eigentlichen Herstellung eines photographischen Bildes zurück und zwar zur Dauer der Belichtung oder der Exposition. Wir wissen schon, daß sich diese nach der Lichtstärke des Objektivs, der Empfindlichkeit der Platten und der Stärke der Lichtquelle zu richten hat. Es lassen sich also feste Normen nicht aufstellen, sondern die Belichtungszeit muß von Fall zu Fall festgelegt werden. Im allgemeinen aber läßt sich sagen, daß für Zeitaufnahmen die Belichtungszeit im Freien 1—5 Sekunden beträgt, im Waldesinnern bis zu 10 Sekunden und für Landschaften mit Sonne 1 Sekunde. Im Zimmer muß die Exposition von 10 Sekunden bis zu 1 Minute und mehr währen. Als Grundsatz gilt: Frühmorgens und in der Dämmerung, ebenso im Winter, Frühjahr

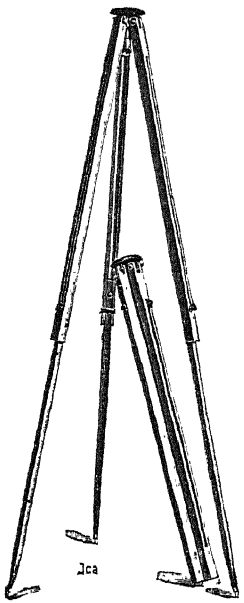


Fig. 430.
Holzstativ.

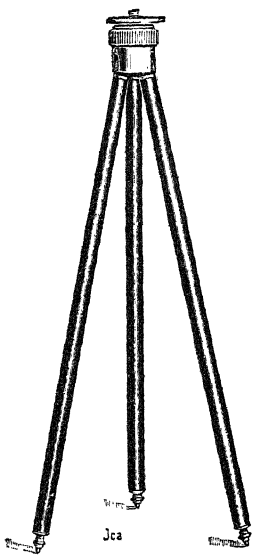


Fig. 431.
Metallstativ ineinandergeschoben.

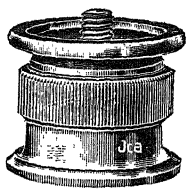


Fig. 432.
Stativkopf, um die Kammer nach links oder rechts drehen zu können, ohne die Stellung des Stativs zu verändern.

und Herbst muß länger belichtet werden. Die beste Tageszeit für Aufnahmen ist im Sommer von 9—6, im Winter von 11—1 Uhr.

Im allgemeinen darf nicht gegen die Sonne belichtet werden und man nimmt Aufnahmen besser bei wolkigem Himmel vor. Mondscheineffekte und Stimmungsbilder aber erzielt man durch ganz kurze Belichtung gegen die Sonne, wobei das Objektiv selbst möglichst nicht von Sonnenstrahlen getroffen werden darf. Man belichtet, wenn die Sonne hinter Wolken geht. Auch Aufnahmen bei Sonnenuntergang ergeben wirkungsvolle Bilder.

Aufnahmen bei Abend oder des Nachts werden bei Magnesiumlicht gemacht, das erhalten wird durch Verbrennen von reinem Magnesiumpulver, das man in der Pustlampe durch die Flamme bläst. Für Porträts eignet sich aber besser ein explosives Magnesiumgemisch, sogenanntes Blitzpulver, meist ein Gemisch von Magnesium oder Aluminium mit

einem Chlorat oder Nitrat oder Mischungen von Magnesium mit Kaliumpermanganat. Diese dürfen aber niemals in einer Pustlampe verwendet werden.

Man schüttet es dünn und lang auf eine Blechplatte oder Kohlenschaufel und entzündet es vorsichtig mit einer langen Lunte aus Salpeterpapier oder einem Gasanzünder, niemals mit einem Streichholz, was leicht zu Unglücksfällen führen kann. Blitzpulver muß sehr trocken aufbewahrt werden. Auch hat man sich zu hüten, mit brennenden Zigarren in die Nähe von Blitzpulver zu kommen. Zum Verbrennen des Blitzpulvers sind auch besondere Lampen, „Blitzlampen", im Handel. (Fig. 433.) Das aufgeschüttete Pulver wird hier durch ein Zündblättchen zum Brennen gebracht. Das Zündblättchen selbst entzündet man durch Schlag mit einem kleinen Hammer, der durch den Druck eines Gummiballs in Bewegung gesetzt wird. Bequem ist auch die Verwendung des Blitzpulvers in Patronenform. Es ist meist in Salpeterpapier verpackt, mit einer Vorrichtung versehen, daß es an einem Gegenstande aufgehängt werden kann. Die Patronen sind verschieden schwer, da sich die Menge des anzuwendenden Blitzpulvers nach der Entfernung des aufzunehmenden Gegenstandes richtet, und man desto mehr nötig hat, je weiter der Gegenstand entfernt ist. Zur Aufnahme stellt man das Bild bei künstlichem Licht ein, schraubt dieses vor der Exposition etwas niedriger, verlöscht es aber nicht ganz, um Blendung der Augen zu vermeiden. Das Blitzlicht wird dann so aufgestellt, daß es sich mindestens 2 m von dem aufzunehmenden Gegenstand entfernt, vor diesem und 2 m hoch, am besten etwas seitwärts, hinter dem Objektiv befindet. Vorteilhaft ist es, zwischen Lichtquelle und den aufzunehmenden Gegenstand einen großen Bogen Seidenpapier oder lichtdurchlässigen, dünnen, weißen Stoff, Gardinen usw. anzubringen, um zu große Kontraste zu vermeiden.

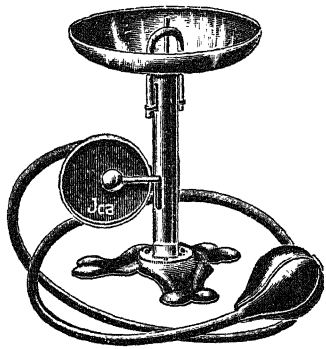


Fig. 433.
Blitzlampe.

B. Sichtbarmachen des Bildes.

Ist die Aufnahme beendet, geht es an das Sichtbarmachen der durch die Aufnahme erfolgten Zersetzung der Platte, an das Hervorrufen oder Entwickeln.

Es ist jedoch nicht nötig, die exponierte Platte sofort nach der Exposition zu entwickeln. Dies kann noch nach Wochen geschehen, da sich die Platte, wenn gut vor Licht geschützt, nicht weiter zersetzt. Ein absoluter Abschluß von schädlichem Licht ist aber unbedingt erforderlich.

Durch die Aufnahme ist, wie wir wissen, das Bromsilber an den Stellen, wo es von Licht getroffen wurde, in leicht reduzierbares Silbersubbromid und freies Brom zersetzt. Diese Zersetzung ist äußerlich nicht wahrzunehmen, sie ist „latent". Behandeln wir aber die Platte mit chemischen Agenzien, die das freie Brom leicht aufnehmen, so wird das Silber reduziert und

bleibt metallisch als ganz feine schwarze Körnung auf der Platte zurück, und das Bild ist jetzt sichtbar. Und zwar wird es dort am schwärzesten sein, wo am meisten Silber reduziert ist, wo am meisten Lichtstrahlen auf das Bromsilber aufgefallen sind. Solche chemischen Substanzen, die bewirken, daß das Silber auf der Platte reduziert wird, nennen wir Entwicklungssubstanzen und ihre Lösungen Entwickler, Hervorrufer. Entwicklungssubstanzen sind z. B.:

Amidol, das Hydrochlorid des Diamidophenols ($C_6H_3(NH_2)_2OH$).
Brenzkatechin s. dieses.
Edinol, das Hydrochlorid des Metaamidoorthooxybenzylalkohols.
Eikonogen — das Natriumsalz der Amidobeta-Naphtolsulfosäure.
Glyzin — Oxyphenylglykokoll.
Hydrochinon, s. dieses.
Metol — das Hydrochlorid des Methylparaamidometakresols.
Pyrogallol, s. dieses.
Rodinal, das Hydrochlorid des Paraamidophenols
und Eisenoxalat.

Sie sind fast sämtlich organischen Ursprungs, Abkömmlinge, Derivate des Kohlenwasserstoffs Benzol C_6H_6. Alle diese Entwicklungssubstanzen besitzen große Affinität zu Brom und Sauerstoff, entziehen dem Silbersubbromid das Brom und lassen das Silber auf der Platte zurück. Um das Brom bzw. die durch die Entwicklungssubstanz entstehende Säure aufzunehmen, muß ein Entwickler einen Zusatz eines Alkalis erhalten, wie Natriumhydroxyd, Ammoniakflüssigkeit oder auch ein Alkalikarbonat, Kaliumkarbonat und Natriumkarbonat (alkalische Entwickler). Diese binden das Brom und führen es in Bromnatrium, Bromammonium oder Bromkalium über. Von diesen wirkt am stärksten Ammoniakflüssigkeit, weshalb damit sehr vorsichtig umgegangen werden muß, ihm folgt das Natriumhydroxyd, das ebenfalls sehr scharf eingreift.

Infolge der großen Affinität zu Sauerstoff, die noch größer ist als zu Brom, würde der Entwickler durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft sehr bald oxydieren und dadurch untauglich werden, das Brom vom Silber zu trennen. Man muß deshalb einer Entwicklerlösung Stoffe zusetzen, die eine noch größere Affinität zum Sauerstoff haben als die Entwicklersubstanzen selbst, die den Entwickler dadurch haltbar machen, daß sie den Sauerstoff aufnehmen. Derartige Konservierungsmittel sind vor allem schwefligsaures Natrium und saures schwefligsaures Natrium. Wollen wir einen Entwickler also nicht sofort verbrauchen, sondern ihn vorrätig halten, muß unbedingt ein Konservierungsmittel zugesetzt werden: während das Alkali erst unmittelbar vor dem Gebrauche des Entwicklers hinzugefügt zu werden braucht. Wir sehen hieraus, daß ein Entwickler aus drei Teilen besteht, 1. der Entwicklungssubstanz, 2. dem Alkali und 3. dem Konservierungsmittel.

Und zwar wirkt ein Entwickler desto schneller, je mehr er Alkaligehalt hat. Aber auch die Entwicklersubstanzen selbst wirken verschieden schnell, so daß wir drei Gruppen unterscheiden können: 1. Langsame Entwickler, 2. Schnell- oder Rapidentwickler und 3. Gemischte Entwickler.

Zu den langsamen Entwicklern gehören Glyzin, Hydrochinon und Pyrogallol. Sie eignen sich besonders für solche Platten, die zu lange dem Lichte ausgesetzt waren, die „überlichtet, überexponiert" sind, während Rapidentwickler wie Amidol, Edinol, Eikonogen, Metol und Rodinal angebracht sind bei Momentaufnahmen und bei zu wenig belichteten — unterlichteten, unterexponierten — Platten. Legt man die belichtete Platte in einen langsamen Entwickler, so bleibt sie anfänglich völlig unverändert, erst allmählich erscheint das Bild und zwar zuerst die höchsten Lichter, die Weißen in der Natur, darauf die Halbschatten und schließlich die Einzelheiten der Schatten. Bei Anwendung eines Rapidentwicklers erscheint das Bild sofort beim Hineinlegen der Platte. Es muß dann aber noch längere Zeit in der Entwicklungsflüssigkeit liegen, um die nötige Dichte d. h. einen genügenden lichtundurchlässigen Niederschlag von metallischem Silber und dadurch die erforderlichen Gegensätze — Kontraste — zu erhalten, durch zu langes Liegen im Rapidentwickler tritt jedoch häufig Schleier ein, ein Grauwerden der ganzen Platte. Beide Entwicklerarten für sich haben also gewisse Vorteile und auch gewisse Nachteile, und so werden gemischte Entwickler, aus langsamen und Rapidentwicklern bestehend, wie Hydrochinon-Metol oder Hydrochinon-Eikonogen die Vorzüge beider vereinigen, ohne ihre Nachteile zu haben. Metol wird das Bild rasch erscheinen lassen, die Zersetzung schnell herbeiführen, während Hydrochinon dem Bilde die Dichte verleiht, die Silberkörnung vermehrt. Alle Entwickler können gebrauchsfertig angesetzt werden oder in konzentrierter Form, sie sind dann haltbarer. Um einen konzentrierten Entwickler gebrauchsfertig zu machen, verdünnt man ihn mit destilliertem Wasser. Für alle Lösungen, die vorrätig gehalten werden sollen, darf nur destilliertes Wasser verwendet werden. Alle Chemikalien müssen chemisch rein und nicht verwittert sein.

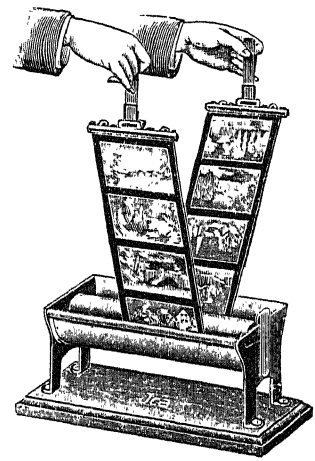


Fig. 434.
Films-Entwicklungsapparat.

Wollen wir nun ein Bild entwickeln, nehmen wir in der Dunkelkammer bei rotem Licht die exponierte Platte aus der Kassette, stäuben sie vorsichtig mit einem weichen Pinsel ab, legen sie mit der Schichtseite nach oben in eine Schale von Zelluloid, Papiermaché usw. und gießen den Entwickler in einem Zuge auf die Platte, daß sie sogleich überall mit dem Entwickler bedeckt ist. Darauf bringt man die Schale in schaukelnde Bewegung, um die Platte gleichmäßig mit dem Entwickler zu überspülen. Films entwickelt man in einem „Films-Entwicklungsapparat", einem kleinen Troge mit einer Walze, durch Hin- und Herziehen des Filmbandes. (Fig. 434.) Bei Anwendung eines langsamen Entwicklers werden nach 1—2 Minuten die hellsten Lichter erscheinen, die schwärzesten Stellen, und nach und nach das ganze Bild. Die Platte bleibt jetzt noch so lange in dem Entwickler liegen, bis man durch die höchsten Lichter bei Durch-

sieht die rote Flamme der Dunkelkammerlampe nicht mehr erkennen kann. Es wird solche Entwicklung bei richtiger Belichtungszeit eine Zeitdauer von 5 Minuten und mehr erfordern. Darauf wird die Platte herausgenommen, tüchtig mit Wasser abgespült, und man geht zu dem dritten Teile der Herstellung des Negativs über: zum Fixieren. Ist die Entwicklung innerhalb einer Viertelstunde nicht beendet, kann man annehmen, daß die Platte zu wenig belichtet, unterexponiert ist. Man fügt daher, um die reduzierende Kraft des Entwicklers zu erhöhen, entweder einige Tropfen Salmiakgeist oder eines andern Alkalis, oder etwas konzentrierten Entwickler hinzu. Doch ist zu beachten, daß der Salmiakgeist niemals auf die Platte getröpfelt werden darf, sonst wird diese sofort unklar, verschleiert. Ist die Platte aber überlichtet, überexponiert, so erscheint das Bild zu schnell, man ist gezwungen, die Entwicklung zu verzögern, dadurch, daß man etwas Bromkaliumlösung zutröpfelt und so die reduzierende Kraft des Entwicklers abschwächt, oder dadurch, daß man den Entwickler mit Wasser verdünnt. Es ist auch praktisch, stets frischen und gebrauchten Entwickler vorrätig zu halten, die überlichtete Platte wird dann in alten Entwickler gelegt. Würde man die Überlichtung nicht aufzuheben trachten, würde die Platte keine Gegensätze zeigen, die Lichter würden nicht schwarz, die Schatten nicht weiß, sondern alles grau sein, und die Positive von solchen Platten würden kein hübsches Aussehen zeigen.

Besonders für überlichtete Platten ist auch die Standentwicklung angebracht. Hierzu bedient man sich eines Glastroges, worin gleich mehrere Platten entwickelt werden können, und verdünnt den Entwickler mit der zwanzig- bis dreißigfachen Menge Wasser. Von dieser Flüssigkeit müssen die Platten vollständig überragt werden. Die Entwicklungsdauer beträgt hierbei $^1/_2$ Stunde und bei unterlichteten Platten bedeutend längere Zeit.

C. Das Festhalten des Bildes. Fixieren.

Ist das Bild hervorgerufen, das Negativ entwickelt, so enthält es noch viel unzersetztes Bromsilber, das von Lichtstrahlen nicht getroffen und deshalb auch während des Entwickelns von dem Entwickler nicht zersetzt wurde, da die Entwickler in dieser kurzen Zeit nur das Silbersubbromid reduzieren. Soll das Negativ nicht unbrauchbar werden, so muß das Bromsilber entfernt werden, denn es würde sonst durch das Licht zersetzt. Die Platte wird deshalb „fixiert". Zu diesem Zwecke legt man das Negativ in ein Fixierbad, eine Lösung von unterschwefligsaurem Natrium — Fixiernatron —, das die Eigentümlichkeit hat, die meisten in Wasser nicht oder sehr schwer löslichen Salze, wozu Bromsilber gehört, durch Überführung in ein Doppelsalz aufzulösen. Noch besser eignen sich hierzu saure Fixierbäder: Lösungen von schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Natrium, denen häufig noch einige Kubikzentimeter reine Schwefelsäure zugesetzt werden. In solcher Lösung läßt man das Negativ so lange, bis alles Bromsilber entfernt, d. h. bis das Negativ vollständig schwarz geworden ist, nimmt es dann aber noch nicht aus dem Fixiernatron heraus, sondern läßt es noch eine Zeitlang darin liegen.

$AgBr$	+	$Na_2S_2O_3$	=	$NaAgS_2O_3$	+	$NaBr$
Bromsilber	+	unterschwefligsaures Natrium (Natriumthiosulfat)	=	Silbernatrium-thiosulfat	+	Bromnatrium.

Darauf müssen durch reichliches Wässern das überschüssige Fixiernatron und das entstandene unterschwefligsaure Silbernatrium entfernt werden. Bei fließendem Wasser genügt hierfür 1 Stunde. Hat man dies nicht zur Verfügung, muß länger gewässert und das Wasser öfter gewechselt werden. Sehr praktisch hierfür sind Wässerungsgestelle, in die man die Negative stellt. (Fig. 435.) Die Salzlösung als spezifisch schwerere Flüssigkeit bleibt am Boden des Gefäßes und fließt durch ein Abflußrohr ab, so daß hierdurch das Auswässern beschleunigt wird.

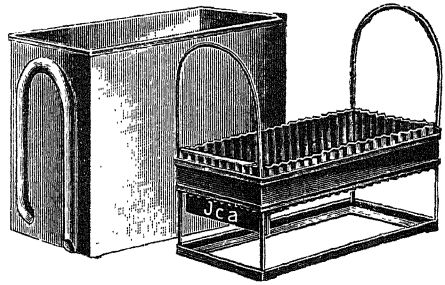


Fig. 435.
Wässerungsgestell.

Sollte sich infolge der Bäderbehandlung die Gelatineschicht an den Rändern kräuseln, legt man das Negativ gleich nach dem Fixieren in eine Alaun-, Chromalaun- oder Formalinlösung, wodurch die Gelatineschicht widerstandsfähiger wird, und wässert dann genügend aus. Zu beachten ist, daß beim Entwicklungsverfahren vom Fixierbad nichts in den Entwickler komme, da sonst Flecke auf dem Negativ entstehen.

Nach dem Auswässern trocknet man das Negativ auf einem Trockenständer an einem möglichst staubfreie Orte. (Fig. 436.) Soll das Trocknen einmal sehr beschleunigt werden, so erreicht man dies durch Einlegen des Negativs in 95prozentigen Spiritus, der als stark hygroskopischer Körper das Wasser aus der Gelatineschicht herauszieht. Mit dem Trocknen ist der erste Teil der Herstellung eines photographischen Bildes, die Herstellung des Negativs, beendigt. Will man das Negativ längere Zeit aufheben, so kann man es durch Lackierung schützen. Man überzieht es mit Negativlack. Man faßt das trockene Negativ mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger der linken Hand an der unteren linken Ecke, erwärmt es mäßig und vorsichtig über einer kleinen Spiritusflamme, gießt reichlich Lack auf die Mitte der Platte und läßt ihn durch Bewegen der Platte schnell über die ganze Fläche und dann über die rechte untere Ecke in die Flasche zurücklaufen. Jede Blasenbildung ist dabei zu vermeiden. Der Lack muß häufig filtriert werden. Wird Negativkaltlack (Zaponlack) verwendet, ist ein Erwärmen des Negativs überflüssig.

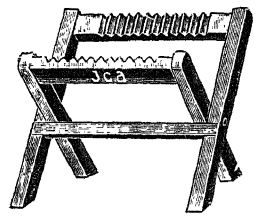


Fig. 436. Trockenständer.

Lackieren wird man ein Negativ aber erst dann, wenn es fehlerfrei — normal, gut durchgearbeitet ist. Es kann auch Fehler zeigen: es ist zu dünn, d. h. es war richtig belichtet, wurde aber nicht lange genug entwickelt, oder es ist zu flau, es ist überlichtet und die Entwicklung nicht darnach geregelt, es wurde zu wenig Bromkalium zugesetzt, die Lichter sind nicht genügend geschwärzt, es sind zu geringe Gegensätze. Platten, die diese Fehler zeigen, müssen verstärkt werden, die Silberkörnung muß verdichtet, die Kontraste vermehrt werden. Hierzu benutzt man z. B. das

Quecksilbersublimat-Ammoniakverfahren. Man legt das gut gewässerte Negativ bei Tageslicht in eine Quecksilbersublimatlösung, worin es so lange verbleibt, bis es weiß geworden ist, und das Bild positiv erscheint, indem sich Chlorsilber und Quecksilberchlorür gebildet haben. Nun kommt das Negativ nach reichlichem Auswässern in eine ganz schwache Ammoniaklösung, wodurch es unter Niederschlagung der Metalle und Entstehung von Chlorammonium wieder geschwärzt und zugleich dichter wird.

Andrerseits können die Platten aber auch zu dicht sein, die Kontraste zu stark. Sie kopieren zu langsam und müssen daher abgeschwächt werden. Zum Abschwächen benutzt man rotes Blutlaugensalz mit unterschwefligsaurem Natrium oder Ammoniumpersulfat. Alle Abschwächungsmethoden beruhen darauf, Silber in ein in Wasser lösliches Salz überzuführen und so den Silberniederschlag auf dem Negativ zu vermindern. So führt z. B. rotes Blutlaugensalz das Silber in Ferrozyanidsilber über, das dann durch das Natriumthiosulfat zur Lösung gebracht wird. Nur ist zu beachten, daß dieser Abschwächer äußerst heftig wirkt und zarte Details leicht zerstört. Er wirkt von oben nach unten, darf nur bei sehr dichten Negativen verwendet und nur ganz kurze Zeit damit zusammengebracht werden. Ist die gewünschte Abschwächung erreicht, muß sofort gründlich abgespült und darauf hinreichend gewässert werden. Ammoniumpersulfat greift im Gegensatz zum Blutlaugensalzabschwächer zuerst die dichtesten Stellen an und schont die zarten Details.

Ein häufiger Fehler ist das Schleiern, sog. Grauschleier. Die Platte wird überall grau und hat gar keine Gegensätze. Man entfernt Grauschleier zumal bei dichten Negativen mit dem Blutlaugensalzabschwächer.

Auch Gelbschleier findet sich mitunter. Er läßt sich wie Grauschleier entfernen, oder, falls er vom schlechten Ausfixieren herrührt, durch erneutes Einlegen in ein Fixierbad.

Kleinere Flecke auf der Platte, wie Nadelstiche, die von Staub herrühren oder von Blasen in der Gelatineemulsion, entfernt man durch Retusche vermittelst des Bleistiftes oder des Pinsels und der Wasserfarben.

II. Die Herstellung des Positivs.

Wir wissen schon, daß wir ein Positiv, eine Kopie, einen Abzug oder Druck von dem Negativ dadurch erhalten, daß wir eine lichtempfindliche Schicht auf das Negativ legen und das Licht durch dieses hindurch auf die lichtempfindliche Schicht einwirken lassen. Wir erhalten so ein Bild, das mit der Natur übereinstimmt, da das Licht nur durch die hellen Stellen des Negativs dringt, nicht aber durch die dunklen Partien, das reduzierte Silber, so daß die lichtempfindliche Schicht darunter nicht zersetzt wird.

Zur Herstellung der Positive bedient man sich gewöhnlich lichtempfindlicher Papiere, die in einem Kopierrahmen (Fig. 437) oder bei größeren Drucken auf ein Kopierbrett mit dem Negativ Schicht auf Schicht gelegt, dem Einfluß des Lichtes ausgesetzt werden.

Diese Papiere unterscheidet man in:

1. Auskopierpapiere, wo sich infolge des Einflusses von Licht das Bild durch Dunkelwerden der lichtempfindlichen Schicht sofort zeigt und
2. Entwicklungspapiere, wo das Bild gleichwie bei den Trockenplatten nach der Belichtung latent ist und erst durch Hervorrufer entwickelt werden muß.

1. **Auskopierpapiere** sind vor allem Chlorsilberpapiere, denen meist der Haltbarkeit halber etwas Zitronensäure zugesetzt wird. Man teilt sie je nach dem Emulsionsmittel ein in:

a) Zelloidin- oder Chlorsilberkollodiumpapiere.

b) Aristo- oder Chlorsilbergelatinepapiere.

c) Protalbin- oder Chlorsilberpflanzeneiweißpapiere, diesen ähnlich die Kaseinpapiere, auch Kasoidinpapiere genannt.

d) Albuminpapiere, die auch fertig im Handel zu haben sind, meist aber nur Papiere sind, die mit einer natriumchloridhaltigen Eiweißlösung überzogen sind, und die man sich selbst erst lichtempfindlich machen muß, indem man sie auf einer Silbernitratlösung schwimmen läßt. Es tritt Wechselwirkung ein. Wir erhalten ein Chlorsilbereiweißpapier und in Lösung Natriumnitrat.

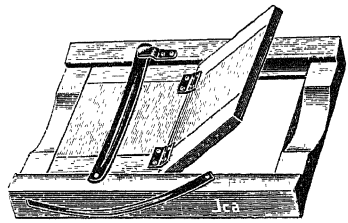


Fig. 437.
Kopierrahmen.

Alle diese Papiere unterscheiden sich nicht viel voneinander, nur eignen sich Aristopapiere besonders für flaue Negative. Sie kommen mit glänzender und matter Oberfläche in den Handel, und man wählt die matten Papiere, wenn Unwesentliches unterdrückt, das Wesentliche hervorgehoben werden soll. Um das Einsinken des Bildes in die Papierfaser zu verhindern, werden die Papiere mit einer Barytschicht überzogen. Das Papier selbst ist entweder glatt für kleinere Bilder, oder rauh, hauptsächlich für Landschaften, oder grobnarbig, das für besondere Zwecke gewählt wird. Zelloidinpapiere sind an und für sich gegen die wässerigen Bäder widerstandsfähiger als Aristopapiere, nur dürfen sie nicht zu warm aufbewahrt werden, da sie sonst leicht hornig werden, d. h. sie bekommen kreisrunde Flecke und geben keine Weißen. In diesem Falle legt man sie nach dem Kopieren in ein Bad von 1 Teil Spiritus und 2 Teilen Wasser. Wollen wir ein Positiv herstellen, legen wir das Negativ in den Kopierrahmen, die Schichtseite nach oben, darauf die Schicht des Auskopierpapiers, schließen den Kopierrahmen und setzen ihn dem Tageslicht so lange aus, bis das Bild dunkel genug erscheint. Die Kopierrahmen sind so eingerichtet, daß man sich, ohne das Papier zu verschieben, durch Aufklappen der Hälfte des Kopierrahmenbrettes vergewissern kann, wieweit die Zersetzung vorgeschritten ist. Das Einlegen der Auskopierpapiere in die Kopierrahmen, ebenso das Nachsehen, ob das Bild auch schon die nötige Kraft hat, geschehe nur bei gelbem oder sehr gedämpftem Tageslicht. Hierbei darf die

Schichtseite der Papiere, zumal der Chlorsilbergelatinepapiere, nicht mit den Fingern berührt werden. Dichte Negative können in der Sonne kopiert werden, doch tut man gut, ein Stück Seidenpapier oder eine Mattscheibe darüber zu legen, da die Drucke sonst zu weich werden d. h. nicht scharf genug gestochen sind. Vorzuziehen ist für gut durchgearbeitete Negative ein Kopieren bei zerstreutem Licht. Dünne oder flaue Negative druckt man nur bei zerstreutem Licht und verzögert die Zersetzung außerdem durch Auflegen von Seidenpapier oder einer Mattscheibe. Hierdurch werden die Gegensätze stärker. Alle Drucke müssen dunkler kopiert werden, als das Bild sein soll, da fast alle Papiere in den erforderlichen nachfolgenden Bädern zurückgehen. Gleichwie die Trockenplatten nach der Entwicklung durch Fixieren von dem nicht zersetzten Bromsilber befreit werden müssen, muß dies auch mit den Chlorsilberkopien geschehen, um das überschüssige, nicht geschwärzte Chlorsilber unschädlich zu machen. Die Kopien werden ebenfalls in ein Bad von Fixiernatron gelegt. Hierdurch erhält das Silberbild eine nicht sehr hübsche rotbraune Farbe. Deshalb überzieht man es, um den eigentlichen, bläulichen photographischen Ton zu erhalten, ganz dünn mit Gold, man goldet, man tont es. Zugleich wird das Bild dadurch haltbarer. Dieses Tonen kann entweder für sich und zwar vor dem Fixieren geschehen, oder man vereinigt beides in einem Tonfixierbade, man goldet und fixiert zu gleicher Zeit. Tonfixierbäder brauchten eigentlich nur zu bestehen aus einer Goldsalzlösung und einer Lösung von unterschwefligsaurem Natrium. Der Haltbarkeit wegen und, um die Wirkung zu erhöhen, die Säure des Goldsalzes zu binden, werden ihnen aber Stoffe zugesetzt, wie essigsaures Natrium, salpetersaures Blei, Rhodanammonium usw. Das Goldbad wird hierdurch neutral oder schwach sauer und liefert blauviolette Töne. Werden die Kopien im Tonfixierbade grünlich, so ist dieses zu goldarm, es muß etwas Chlorgold oder Chlorgoldkalium zugesetzt werden.

Wird mit getrennten Bädern gearbeitet, tut man gut, um das Goldbad vor schneller Zersetzung zu bewahren, die Kopie, wie sie aus dem Rahmen genommen wird, einige Minuten in gewöhnlichem Wasser zu baden, das öfter gewechselt werden muß, und zwar so lange, bis das Wasser nicht mehr milchig wird. Hierdurch entfernt man einen Teil des Silbersalzes.

Sowohl das Vorwässern als auch das Golden und Fixieren haben bei sehr gedämpftem Tageslicht oder bei Lampenlicht zu geschehen. Es ist zu empfehlen, die Schale, worin getont und fixiert wird, mit Pappe zu bedecken.

Zu langes Tonen erzeugt schiefergraue Bilder, zu schnelles Tonen, also zu goldreiche Bäder, nicht haltbare Bilder. Ebenso ist ein zu warmes Goldbad zu verwerfen, es soll möglichst Zimmertemperatur haben.

Sind das Tonen und Fixieren beendigt, hat das Bild den gewünschten Ton, muß durch Wässern, entweder 1 Stunde lang in fließendem oder 2 Stunden bei 8—10maligem Wasserwechsel alles Fixiernatron entfernt werden. Es würde sonst das Bild zerstört werden.

Beim Trocknen der Bilder, was vielfach auf Fließpapier geschieht, ist zu beachten, daß alle Gelatinepapiere, die nicht durch ein Alaunbad

gehärtet sind, niemals zwischen Fließpapier getrocknet oder mit der Schichtseite naß auf Fließpapier gedrückt werden dürfen, wo sie infolge der erweichten Gelatine ankleben, sie müssen stets Schicht nach oben auf Fließpapier gelegt trocknen. Gegerbt können sie wie Zelloidinpapier behandelt und gleich Albuminpapier zwischen Fließpapier trocknen.

Entweder noch feucht oder nach dem Trocknen und Beschneiden werden die Bilder mit nicht saurem Kleister aufgeklebt. Der Kleister wird gleichmäßig aufgestrichen, das Bild auf den Karton gebracht, mit Wachs- oder Pergamentpapier bedeckt und mit dem Ballen der Hand fest aufgedrückt. Um es glatt zu trocknen, legt man das Bild zwischen zwei Glasplatten, die man schwach und vorsichtig beschwert. Wünscht man besonderen Glanz, preßt man die Kopien vor dem Aufkleben mittels eines Rollenquetschers (Fig. 438) auf eine mit Talkum gleichmäßig abgeriebene Glasplatte oder auf eine emaillierte Platte. Aristopapier springt von solchen Platten von selbst ab. Zelloidindrucke lüftet man an einer Ecke, worauf man sie von der Tafel abziehen kann.

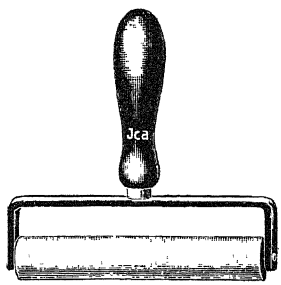


Fig. 438.
Rollenquetscher.

Aristopapiere, bei denen sich die Gelatineschicht leicht verschiebt, müssen aber nach dem Goldbade 5 Minuten in einem Alaun- oder Formalinbade gegerbt werden. Man kann auch Satiniermaschinen benutzen, um den Bildern Hochglanz zu verleihen. Dies ist ein Walzenpaar, durch das man die Bilder treibt. Meist erwärmt man die Walzen. (Fig. 439.)

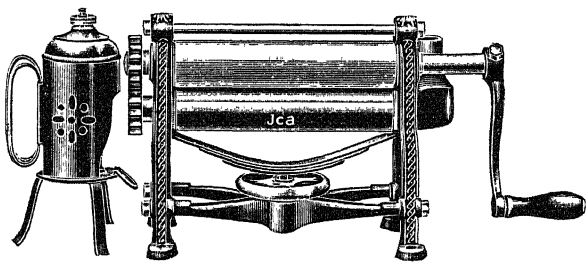


Fig. 439.
Satiniermaschine.

Chlorsilberdrucken können bei Verwendung von Platintonbädern an Stelle eines Goldtonbades verschiedene Farbentöne verliehen werden, von Rötel bis tief Braunschwarz, je nachdem die Kopie nach vorherigem Wässern kürzere oder längere Zeit im Platintonbade liegen bleibt. Bei ganz kurzer Einwirkung erhält man rötlichen Ton. Nach dem Tonen muß in saurem Fixierbade, wie es für Platten vorgeschrieben ist, gründlich fixiert werden.

2. **Entwicklungspapiere** sind Chlorbromsilberpapiere, Gaslichtpapiere genannt, Bromsilberpapiere und gewissermaßen auch Platinpapiere, die jedoch auch als auskopierbar in den Handel kommen.

Die Chlorbromsilber- oder Gaslichtpapiere eignen sich besonders zur Herstellung von Positiven im Winter, wo die Belichtungszeit

sehr abgekürzt ist. Infolge des Gehaltes an Chlorsilber sind sie nicht so lichtempfindlich, ausgenommen gegen Tageslicht, und müssen deshalb etwas länger als reine Bromsilberpapiere belichtet werden. Zum Einlegen in den Kopierrahmen bedarf man nicht der Dunkelkammerlampe, sondern kann das Papier etwas abseits der gewöhnlichen künstlichen Lichtquelle auf das Negativ legen. Man vermeidet die Tageslichtbelichtung und wendet künstliches Licht an. Und zwar belichtet man in einer Entfernung von ungefähr $^1/_4$ m einige wenige Minuten. Die Stufenleiter der Intensität des Lichtes ist: Petroleumlampenlicht, gewöhnliches Gaslicht, elektrisches Glühlicht und Gasglühlicht. Auch zum Entwickeln bedarf man nicht der Dunkelkammer, sondern nimmt die Entwicklung etwas abseits vom gewöhnlichen Lampenlicht vor. Als Entwickler eignet sich besonders der Glyzin- oder der Metol-Hydrochinon-Entwickler. Bromsilberpapiere sind bedeutend lichtempfindlicher als die Gaslichtpapiere, aber nicht ganz so empfindlich wie die Bromsilberplatten. Sie dürfen nur in der Dunkelkammer verarbeitet werden, und die Belichtung geschieht nicht bei Tageslicht, sondern am besten bei gewöhnlichem Lampenlicht oder nicht zu intensivem Gaslicht. Die Kopierrahmen stellt man je nach der Intensität des Lichtes $^1/_2$ bis 1 m entfernt auf und belichtet ungefähr 15 Sekunden. Bei zu langer Belichtung erhält das Bild keine Gegensätze, bei zu kurzer wird es zu kontrastreich. Zum Entwickeln, das nur bei Dunkelkammerlicht geschehen darf, können sämtliche Entwickler verwendet werden, jedoch in Verdünnung und unter Zusatz von Bromkalium. Die Bilder entwickeln sich sehr schnell und gehen beim Entwickeln nicht zurück.

Sowohl bei Gaslicht- wie Bromsilberpapier muß die Entwicklung bei der richtigen Kraft des Bildes sofort durch eine fünfprozentige Eisessiglösung gehemmt werden. Das Fixieren geschieht wie bei Trockenplatten, nur wendet man ausschließlich saures Fixierbad an. Nach dem Fixieren wird gründlich ausgewässert.

Durch Urantonbad können die grauschwarzen Bromsilberbilder in Rötel und Braun übergeführt werden. Solche gefärbte Bilder müssen aber dann in ein Salzsäure-Zitronensäurebad. Die reinen Bromsilberpapiere verwendet man vornehmlich für Vergrößerungen, die man bei Tageslicht oder künstlichem Licht vornehmen kann.

In einem vollständig lichtdichten Kasten, dessen Boden das Format der gewünschten Größe hat, ist in einer Entfernung, die mehr als die doppelte Brennweite beträgt, ein Objektiv befestigt, das meist von außen geöffnet und geschlossen werden kann. In einiger Entfernung darüber befindet sich eine Vorrichtung zur Aufnahme des Negativs (Fig. 440). Soll nun vergrößert werden, befestigt man ein Stück Bromsilberpapier am Boden des Kastens, legt das Negativ auf den oberen Rahmen und hält den Apparat gegen den Himmel, daß das Licht durch das Negativ und das Objektiv hindurch auf das Bromsilberpapier fällt. Nach der Belichtung wird das Bromsilberpapier entwickelt und weiter behandelt. Will man mit künstlichem Licht arbeiten, so kann dies nur in einer Dunkelkammer, einem vollständig dunkeln Zimmer geschehen. Man bedarf dazu einer Lampe, deren Licht durch ein vollständig lichtdichtes Gehäuse nach außen abgeschlossen ist (Laterna magica). Dieses Licht wird durch eine große

Sammellinse konzentriert und durch das Negativ auf das Bromsilberpapier geworfen, das man auf einem Gestell oder an der Wand befestigt hat.

Wichtig ist bei beiden Verfahren, daß kein anderes Licht das Bromsilberpapier treffe, als das durch das Negativ gehende.

Platinpapiere sind als Entwicklungspapiere und auskopierbar im Handel. Sie unterscheiden sich voneinander dadurch, daß im Auskopierpapier neben dem Kaliumplatinchlorür, das für sich allein nicht lichtempfindlich ist, ein Doppelsalz: oxalsaures Eisenoxydkalium enthalten ist, das infolge der Belichtung und etwas Feuchtigkeit der Luft als Entwickler wirkt und metallisches Platin ausscheidet. Platinentwicklungspapiere dagegen haben neben dem Kaliumplatinchlorür nur einen Gehalt an oxalsaurem Eisenoxyd neben Bleioxalat, aber nicht Kaliumoxalat. Diese Papiere müssen nach dem Kopieren, wodurch man ein schwaches Eisenoxydulbild erhält, in ein Bad von oxalsaurem Kalium gebracht werden, worin dann durch die reduzierende Kraft des Salzes ein Platinbild entsteht.

Platinpapiere sind nicht so lichtempfindlich wie Bromsilberpapiere, sie können wie Chlorsilberpapiere bei sehr gedämpftem Tageslicht in den Kopierrahmen gelegt werden. Beide Papiere müssen in zweiprozentiger Salzsäurelösung, die mehrmals gewechselt wird, ausfixiert werden, um die überschüssigen Platin- und Eisensalze zu entfernen.

Die auskopierbaren werden wie Chlorsilberpapiere gedruckt; die Entwicklungspapiere bei gewöhnlichem Lampenlicht entwickelt.

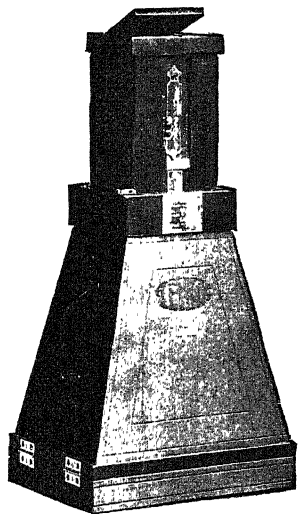


Fig. 440.
Vergrößerungsapparat.

Pigmentverfahren oder Kohledruck.

Zu dem Pigmentverfahren oder Kohledruck benutzt man die Eigenschaft der chromsauren Salze: mit Leim gemischt und dem Lichte ausgesetzt, in Wasser unlöslichen Chromleim zu bilden. Man verwendet Gelatine, die mit einem beliebigen Farbstoff versetzt wird, um farbige Drucke herzustellen, und überzieht damit Papier. Dieses macht man dann mit einer durch Ammoniak neutralisierten Kaliumdichromatlösung lichtempfindlich. Die Belichtung durch das Negativ hindurch ist dieselbe, wie bei Zelloidinpapier, aber infolge des Pigmentes schlecht zu kontrollieren, weshalb man sich einer Kopieruhr oder eines Kontrollstreifens Zelloidinpapier, der mitbelichtet wird, bedienen muß.

Durch die Exposition ist die Pigmentschicht mehr oder weniger unlöslich geworden. Diese Unlöslichkeit der Gelatine wird aber in den oberen Partien größer sein, während die unterste Schicht, wo das Licht keine Einwirkung mehr gehabt hat, noch löslich ist. Um diese lösliche Schicht zu entfernen, was geschehen muß, damit das ganze Bild bei dem Entwickeln

nicht von dem Papiere abschwimmt, weicht man den Druck bei Lampenlicht in kaltem Wasser auf. Darauf preßt man ihn mit einem zweiten Papier, das mit gehärteter unlöslicher Gelatine überzogen ist, dem Übertragungspapier, Schicht auf Schicht fest zusammen. Nun entfernt man durch Behandeln mit warmem Wasser die lösliche, nicht vom Licht getroffene Schicht, zieht das belichtete Papier vorsichtig ab und hat jetzt die unlösliche Pigmentschicht fest auf dem Übertragungspapier aufgepreßt.

Nun beginnt die eigentliche Entwicklung. Man behandelt mit heißem, schließlich kochendem Wasser, bis alle lösliche Gelatine mit dem Farbstoff abgestoßen und die Weißen des Bildes tadelfrei sind.

Schließlich gerbt man in einem Alaunbad und trocknet. Durch das Übertragen ist das Bild seitenverkehrt geworden, weshalb bei Porträts eine doppelte Übertragung erforderlich ist.

Gummidruck.

Ähnlich wie das Pigmentverfahren ist der Gummidruck. Hierzu wird an Stelle der Gelatine Gummi arabicum durch chromsaure Salze lichtempfindlich gemacht. Wie beim Pigmentverfahren werden die belichteten Stellen unlöslich, während sich die von den Lichtstrahlen nicht getroffenen Schichten mit kaltem Wasser leicht ablösen lassen. Eine Übertragung ist nicht nötig. Diese Drucke leiden jedoch darunter, daß einfache Drucke selten wirklich schön sind und man erst durch wiederholtes Überdrucken ein und desselben Papieres tadelfreie Positive erhält, die dann allerdings künstlerisch vollkommen sind. Das Überdrucken bedingt auch ein wiederholtes Sensitieren (für Licht empfindlich machen) und ein peinlich genaues Auflegen des Papiers auf dieselbe Stelle des Negativs wie beim ersten Druck.

Auch beim Gummidruck kann man durch Zumischen beliebiger Farben zum Gummi arabicum beliebig farbige Positive erzeugen.

Diapositive.

Werden zur Herstellung von Positiven nicht undurchsichtige Papiere, sondern Trockenplatten, lichtempfindliche Zelluloidstreifen oder abziehbare Zelloidin- und Aristopapiere und derartiges verwendet, erhält man Diapositive, die zur Fensterverzierung und zum Übertragen auf alle möglichen Sachen wie Gläser, Tassen usw. dienen. Die Diapositiv-Trockenplatten sind gleich den Gaslichtpapieren Chlorbromsilberplatten und werden ebenso behandelt wie diese. Die Anfertigung von Diapositiven aus Zelluloidstreifen schließt sich ganz dem Kopierverfahren von Zelloidinpapier an. Diapositive müssen klare Lichter haben. Ist dies nicht der Fall, legt man sie unter Beobachtung der nötigen Vorsicht in den Blutlaugensalzabschwächer.

Blaudruck.

Eine besondere Art des Kopierens ist das Blaudruck- oder Lichtpauseverfahren, wozu jedes Negativ verwendet werden kann, das aber meistens benutzt wird, um Zeichnungen zu kopieren. Die Zeichnungen werden ent-

weder direkt auf Pausepapier angefertigt oder man macht sie durch Tränken mit einer Mischung von Leinöl und Terpentinöl durchsichtig. Darauf bereitet man sich eine Lösung von rotem Blutlaugensalz in Wasser und ebensolche von zitronensaurem Eisenoxydammonium (Ammoniumferrizitrat) und mischt diese kurz vor der Verwendung. Mit diesem Gemisch sensitiert man bei gedämpftem Tageslicht oder bei Lampenlicht Papier indem man die Lösung mit einem Pinsel aufstreicht. Das sensitierte Papier wird nach dem Trocknen auf ein Brett gespannt, darüber die Zeichnung befestigt und direktem Sonnenlicht ausgesetzt. Bei bedecktem Himmel ist es erforderlich, die Belichtung mehrere Stunden währen zu lassen. Nach der Belichtung wird ausgewässert, kurze Zeit in ein Bad von zweiprozentiger Salzsäurelösung gelegt und wiederum ausgewässert. Das Eisenoxyd des Ferriammoniumzitrats ist zu Eisenoxydul reduziert und dieses ergibt mit dem roten Blutlaugensalz Berlinerblau. Erforderlich ist aber, daß das rote Blutlaugensalz kein gelbes Blutlaugensalz und das Ferriammoniumzitrat kein Oxydul enthalten.

Die Vorschriften für die in der Photographie gebrauchten Mischungen und Lösungen wie Entwickler, Fixierbäder, Verstärker usw. siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Vierte Abteilung.

Farben und Farbwaren.

Bei der Besprechung der Farbwaren läßt sich eine streng wissenschaftliche Einteilung noch viel weniger durchführen als in der ersten Abteilung. Ebensowenig ist hier die lateinische Nomenklatur anwendbar: wir wählen daher die deutsche Bezeichnung in der gebräuchlichsten Form in alphabetischer Reihenfolge und teilen sie in drei große Gruppen: A. Farbwaren für die Färberei, B. Farben für Malerei und Druckerei und C. Sikkative, Firnisse und Lacke. Manche Farben werden für beide Zwecke verwandt; wir führen sie dort auf, wo sie sich am natürlichsten einreihen lassen. Einzelne Stoffe sind auch schon in der ersten Abteilung „Drogen" besprochen; bei diesen verweisen wir zurück. Bei den Farben haben wir diejenigen Stoffe, welche nach dem Giftgesetz als Gifte anzusehen sind, gleich wie bei den übrigen Drogen und Chemikalien mit einem † bezeichnet.

A. Farbwaren für die Färberei.

Anilin- oder Teerfarbstoffe.

Es sind kaum einige Jahrzehnte vergangen seit der Entdeckung der Teerfarbstoffe, denn so müssen wir statt Anilinfarbstoffe sagen, da eine ganze Reihe von anderen Bestandteilen des Steinkohlenteers außer dem Anilin zur Fabrikation von Farben dienen, und doch beherrschen diese Farben, wegen ihrer brillanten Nuancen und wegen ihrer bequemen Anwendung fast die ganze Woll- und Seidenfärberei und teilweise auch die Malerei. Immer mehr und mehr wird die Anwendung der früher gebräuchlichen Farbstoffe zurückgedrängt, und es ist die Zeit wohl nicht fern, wo mit Ausnahme einiger wenigen, wie Blauholz, Koschenille, alle anderen gänzlich verdrängt sein werden. Alljährlich werden neue Teerfarben hergestellt, und es gibt kaum noch einen Farbenton, der nicht durch sie hervorgerufen werden könnte. Auch hat man jetzt gelernt, sie waschecht zu machen; ihr einziger Übelstand besteht darin, daß sie zum Teil nicht sehr licht- und luftbeständig sind. Die Beseitigung dieser unangenehmen Eigenschaft ist schwierig; denn sie beruht auf der großen Kompliziertheit ihrer Zusammensetzung und den zarten Farbentönen, die durch die Teerfarbstoffe erzeugt werden können. Ihre Ausgiebigkeit ist beim Färben so fabelhaft groß, daß sie wohl kaum von einem anderen Farbstoff erreicht wird. Wir können hier die Darstellung der zahllosen Teerfarben, ebenso ihre Zusammensetzung nur oberflächlich betrachten, weil sowohl die Darstellung

sehr verwickelt, häufig auch geheim gehalten ist, anderenteils auch die chemischen Vorgänge oft sehr kompliziert sind. — Die Bestandteile oder auch Umsetzungsprodukte des Steinkohlenteers, aus denen die Farben dargestellt werden, sind Benzol, Toluol, Xylol, Phenole, Kresole, Naphthalin und Anthrazen, ferner hauptsächlich Anilin, Phthaleine und Toluidin. Der wichtigste und früher auch der einzige der genannten Körper ist das Anilin, auch Amidobenzol oder Phenylamin (C_6H_7N oder $C_6H_5(NH_2)$ genannt (s. chemische Abt.). Es wurde schon in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts bei der trockenen Destillation des Indigos entdeckt, und hiervon stammt auch der noch heute gebräuchliche Name Anilin, da „Anil" im Spanischen Indigo bedeutet. Später fand Runge im Steinkohlenteer denselben Stoff und nannte ihn, wegen seiner blauen Reaktion, die er mit Chlorkalklösung gab, Kyanol. Noch später lernte man ihn durch Desoxydation des Nitrobenzols künstlich herstellen. Ende der 40er und Anfang der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts waren es namentlich die großartigen Untersuchungen von Professor A. W. Hofmann, die darauf hinwiesen, wie wertvoll das Anilin für die Farbenfabrikation werden könne. Von dieser Zeit an datieren die ersten Anfänge dieser Industrie, die sich heute zu einem der wichtigsten Zweige der chemischen Technologie entwickelt hat. Namentlich ist es Deutschland, das neben England und Frankreich den bedeutendsten Teil der ganzen Fabrikation an sich gerissen hat.

Das Anilin ist im Steinkohlenteer selbst in so geringen Mengen enthalten und so schwierig zu isolieren, daß man seine Darstellung direkt aus dem Teer ganz aufgegeben hat und es nur aus dem Benzol des Handels (s. d.) darstellt. Das Benzol wird zuerst durch Behandlung mit konzentrierter Salpetersäure in Nitrobenzol (s. d.) übergeführt und dieses dadurch in Anilin umgewandelt, daß man es mit Wasserstoff in statu nascendi, d. h. im Augenblick des Entstehens, in Berührung bringt. Der Wasserstoff wirkt in der Weise reduzierend, daß er sich mit dem Sauerstoff der Nitroverbindung zu Wasser verbindet und dann an die Stelle des Sauerstoffs selbst tritt. Auf diese Weise wird aus dem Nitrobenzol $C_6H_5(NO_2)$ das Anilin $C_6H_5(NH_2)$ hergestellt.

$$C_6H_5(NO_2) + 6\,H = C_6H_5(NH_2) + 2\,H_2O$$
$$\text{Nitrobenzol} + \text{Wasserstoff} = \text{Anilin} + \text{Wasser.}$$

Die Umwandlung geschieht fabrikmäßig in der Weise, daß man das Nitrobenzol in einem hohen Kessel, der mit Rührvorrichtung versehen ist, mit Eisenfeile mengt und nun nach und nach auf je 100 kg Nitrobenzol 5—10 kg Salzsäure zufließen läßt. Die Umwandlung beginnt sofort unter so starker Erhöhung der Temperatur, daß ein Teil der Flüssigkeit überdestilliert und von Zeit zu Zeit in den Kessel zurückgegeben werden muß. Nach beendeter Reaktion wird die Masse im Kessel mit Kalziumoxydhydrat versetzt und nun durch eingeleiteten Dampf der Destillation unterworfen. Das erhaltene Produkt teilt sich in zwei Schichten, bestehend aus Wasser und rohem Anilin, dem sog. Anilinöl des Handels. Es ist durchaus kein reines Anilin, sondern entsprechend dem Benzol des Handels, das ein Gemenge von Benzol, Toluol und geringen Mengen von Xylol darstellt, eine verschiedenartig zusammengesetzte Mischung von Anilin,

Toluidin $C_6H_4(CH_3)(NH_2)$ und Spuren von Xyloidin. Es wird, um es von etwa noch beigemengtem Nitrobenzol, Benzol und etwaigem Ammoniak zu befreien, rektifiziert. Zur Prüfung auf seine Reinheit wird es in verdünnter Salzsäure gelöst. Ist mehr als $^1/_2\%$ der eben genannten Verunreinigungen vorhanden, so erscheint die Lösung trübe, nicht klar.

Das Anilin des Handels stellt eine ölige, anfangs helle, bald aber rötlich bis bräunlich werdende Flüssigkeit dar, von einem spez. Gew., das eben über dem des Wassers liegt. Es siedet bei etwa 180°, hat einen eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch und scharfen, brennenden Geschmack. In Wasser ist es nur sehr wenig löslich (die Lösung ist von schwach alkalischer Reaktion), leicht löslich in Weingeist, Äther, Chloroform und fetten Ölen. Das Anilin bildet mit Säuren leicht und gut kristallisierende Salze. Es gilt als giftig!

Man stellt auch zur Fabrikation einzelner Farben reines Anilin her, das wenigstens nur Spuren von Toluidin enthält. Man benutzt es namentlich zur Herstellung von Fuchsinblau und Anilinschwarz in der Zeugdruckerei und zum Schwarzfärben von Baumwollfaser. Für die meisten Zwecke hingegen ist die im Anilinöl enthaltene Beimengung von Toluidin nicht nur kein Fehler, sondern für die meisten Farben sogar notwendig.

Die Umwandlung des Anilins in Anilinfarben beruht nämlich größtenteils auf einer weiteren Oxydation des Anilins und des Toluidins. Es entstehen höher oxydierte Basen, z. B. Rosanilin. Diese und die aus ihnen hergestellten Salze sowie Verbindungen derselben mit Jod und Brom bilden die verschiedenen Anilinfarben. Zuweilen werden auch einzelne Wasserstoffatome in den Verbindungen durch Alkoholradikale, wie Methyl — Monomethylanilin ($C_6H_5NH \cdot CH_3$), Dimethylanilin ($C_6H_5N(CH_3)_2$) — und Äthyl, ersetzt. Früher geschah die Oxydation des Anilins fast immer durch Arsensäure. Der große Übelstand, daß das Arsen die Anilinfarben verunreinigte, und die bedeutenden Schwierigkeiten, die den Fabrikanten durch die mit großen Mengen arseniger Säure vermischten Rückstände erwuchsen, bewogen diese von dieser Methode abzugehen. Man oxydiert jetzt durch andere Substanzen, namentlich durch Nitrobenzol und Nitrotoluol bei Gegenwart von metallischem Eisen und Salzsäure. Die durch irgendeine dieser Oxytionsmethoden entstehenden Umsetzungsprodukte sind zum größten Teil Rosanilin:

$$\underset{\text{Anilin}}{C_6H_5(NH_2)} + 2\,\underset{\text{Toluidin}}{C_6H_4(CH_3)(NH_2)} + \underset{\text{Sauerstoff}}{3\,O} = \underset{\text{Rosanilin}}{C_{20}H_{19}N_3} + \underset{\text{Wasser.}}{3\,H_2O}$$

Dieses ist ungefärbt, gibt aber mit Säuren schön farbige Verbindungen, von denen die wichtigste die mit Salzsäure, das sog. Fuchsinrot ist. Die Verbindungen haben alle die Eigentümlichkeit im trockenen Zustand bei auffallendem Licht metallglänzend, meist grüngoldig, zuweilen auch kupferfarbig zu erscheinen.

Das Fuchsin bildet die Grundlage zu einer ganzen Reihe anderer Farben; es läßt sich aus ihm nicht nur violett, sondern auch blau, grün, auch andere Nuancen, wie das schöne Safranin, herstellen.

Die Bildung des Anilinschwarz erfolgt aus dem Anilin durch die oxydierende Einwirkung von chlorsaurem Kalium und Kupferchlorid oder, wie neuerdings vielfach, durch vanadinsaure Salze.

Weiter liefern uns Teerfarben das Phenol und die Kresole (Phenolfarbstoffe), namentlich Pikrinsäure, Korallin und Braun; das Naphthalin die Naphthalinfarbstoffe: Martiusgelb, Magdalarot, Bordeaux, Ponceau, Kongorot und Neuviolett; das Phthalein die Phthaleine: Eosin und andere ähnliche Farben und endlich das Anthrazen: Alizarin und Alizarinblau. Ferner sind eine Menge Azofarbstoffe im Handel, z. B. Chrysoidin, Bismarckbraun, Indischgelb, Methylorange, Farbstoffe, die die zweiwertige Gruppe N_2 enthalten und durch Einwirkung von Diazoverbindungen auf Phenole oder Amine hergestellt sind. Diazoverbindungen entstehen dadurch, daß man auf ein Anilinsalz z. B. salzsaures Anilin $C_6H_5NH_2 . HCl$ unter starker Abkühlung salpetrige Säure einwirken läßt.

$$C_6H_5NH_2HCl + HNO_2 = C_6H_5N_2Cl + 2\,H_2O$$

Salzsaures Anilin + salpetrige Säure = Diazobenzolchlorid + Wasser.

Es lagert sich hierbei der Stickstoff der salpetrigen Säure an den Stickstoff des salzsauren Anilins.

Auch das zu Cremefarben Verwendung findende Chrysoidin ist ein Azofarbstoff, nämlich die Verbindung der Salzsäure mit Diamidoazobenzol.

Unter Chinonimidfarbstoffen versteht man Farbstoffe, die von Abkömmlingen des Chinons $C_6H_4O_2$ von den Chinonimiden $C_6H_4(NH)_2$ oder $C_6H_4O_2$ gewonnen werden. Es sind schöne blaue, violette und grüne Farben, die Indamine genannt werden; aber auch gelbe, rote, graue und schwarze Chinonimidfarbstoffe sind im Handel.

Blauholz. Blutholz. Kampecheholz. Lignum Campechiánum.

Haematóxylon Campechiánum. Caesalpiníae.

Zentralamerika.

Der Name Kampecheholz stammt von der Kampechebay in Mexiko, Provinz Yukatan, wo der Baum ursprünglich heimisch war, und von wo das Holz früher nach Europa exportiert wurde. Jetzt ist der große stattliche Baum durch die Kultur über ganz Westindien verbreitet und wird von den Holländern auch in ihren ostindischen Kolonien angepflanzt. Der größte Teil des Bedarfs wird jetzt von Jamaika exportiert.

Das Holz ist fest, nur schwierig spaltbar, außen mehr oder weniger dunkelrotbraun bis schwärzlich, häufig mit Rissen versehen, die grüngoldig glänzen. Im Innern ist es im frischen Zustand gelblichrot, erst allmählich dunkler werdend. Der Geruch ist eigentümlich, schwach veilchenartig, der Geschmack herb adstringierend. Der Speichel wird beim Kauen violett gefärbt. Es kommt in verschieden großen Scheiten, die von Rinde und Splint befreit sind, in den Handel.

Die wichtigsten Handelssorten sind:

Echtes Kampecheholz von Yukatan, außen blauschwarz, die Scheite an einem Ende spitz zugehackt (Spanish cut).

Jamaikaholz, an beiden Enden gerade zugeschnitten (English cut), meist etwas heller und ohne Risse.

Domingo- und Guadeloupe-Blauholz ist meist dünner, die Scheite oft gedreht, nicht gänzlich vom Splint befreit und arm an Farbstoff.

Für den Gebrauch wird das Holz geraspelt oder gehobelt und kommt so in den Handel. Da die Raspelspäne anfangs nur eine helle Farbe haben, so schichtet man sie angefeuchtet übereinander und überläßt sie einer Art Gärung, man fermentiert sie, hierdurch werden sie dunkel und die besten Sorten erscheinen oft metallglänzend.

Bestandteile: Gerbstoff, Hämatoxylin ($C_{16}H_{14}O_6 + 3H_2O$) usw. Letzteres ist das eigentlich färbende Prinzip des Holzes, obschon es im reinen Zustande keine Farbe besitzt. Es bildet, durch Äther isoliert, kleine farblose oder gelbliche Kristallnadeln von süßholzartigem Geschmack. In kaltem Wasser ist es wenig, in heißem leicht löslich; mit Alkalien gibt es purpurne oder violette Lösungen. An der Luft verwandelt es sich bei Gegenwart von Ammoniak infolge von Oxydation in $C_{16}H_{12}O_6$, in Hämateïn. Dieses bildet getrocknet eine dunkelgrüngoldige Masse, die mit Alkalien verschiedenfarbige Verbindungen eingeht.

Die dunkelrote Abkochung des Holzes wird durch Säuren heller, durch Alkalien purpurn oder violett. Alaun gibt einen violetten, Bleizucker einen blauen und Galläpfel einen schwarzen Niederschlag. Das Holz ist am besten im feuchten Keller aufzubewahren.

Anwendung. In der Färberei zur Darstellung der verschiedensten dunkeln und schwarzen Farben: besonders zur Schwarzfärbung von Seide, ferner in großen Massen zur Tintenfabrikation, da die Abkochung mit Eisenvitriol oder Kaliumchromat violettschwarze, allmählich immer dunkler werdende Lösungen gibt. Unfermentiert wird es medizinisch gegen Durchfall verwendet und kann ohne Nachteil längere Zeit angewendet werden, der Harn wird hierbei rot gefärbt.

Blauholz-Extrakt. Extractum ligni Campechianum. Unter diesem Namen kommt die eingedickte Abkochung des Blauholzes in großen Massen in den Handel; selten in halbflüssiger, meistens in fester Form. In letzterer bildet es schwarze, glänzende, in der Kälte spröde und in der Wärme mehr weiche Massen, die im Äußern dem schwarzen Pech ähnlich sind. Es kommt namentlich von Nordamerika oder von Jamaika in Holzkisten von 25—100 kg Inhalt eingegossen in den Handel; jedoch sind auch in Europa, Deutschland und Frankreich große Extraktfabriken entstanden. Von den amerikanischen sind die beliebtesten Marken: „Sandford", „Boston" und „Gravesend mills".

Fernambuk- oder Pernambukholz. Rotholz oder Brasilienholz. Peachwood der Engländer. Lignum Fernambuci.

Es kommen sehr verschiedene Sorten von Rotholz in den Handel, die aus Südamerika, Westindien, Afrika und dem südöstlichen Asien stammen, und zwar sämtlich aus der Familie der Leguminosae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie Caesalpinioideen. Als die beste Sorte gilt das echte.

Fernambuk- oder Brasilienholz (Provinz und Ausfuhrhafen Pernambuko). Es ist das von Rinde und Splint befreite Kernholz von Caesalpinia Brasiliensis. Die Scheite sind $^1/_4$—$^1/_2$ m dick, $1^1/_2$ bis reichlich 2 m lang, außen rot, innen gelbrot, feinfaserig, geruchlos und von süßlichem

Geschmack, beim Kauen den Speichel rot färbend. (Unterschied von Sandelholz.)

San Martharotholz, von Caesalpinia echinata, kommt in weit größeren Mengen als das vorhergehende in den Handel. Die Scheite sind armbis beindick, 5—20 kg schwer; sie haben außen unregelmäßige, weit vortretende, leistenartige Vorsprünge und zwischen diesen Leisten liegen häufig noch Teile der grauen rissigen Rinde, an einem Ende sind sie rund, am andern scharf abgesägt. Die Farbe ist außen rot, innen gelblichbraun, auf dem Querschnitt harzglänzend; der Farbstoff ist geringer als bei der ersteren Sorte.

Hierher gehören auch Mazatlan-, Nikaragua- und Kostarika-Rotholz, vielfach gedrehte Scheite.

Westindisches oder Brasiletterotholz von Caesalpinia crista. Es bildet dünne Scheite, leichter, weniger dicht, bräunlichgelb, eine violette Abkochung liefernd.

Sapan- oder Japanrotholz von Caesalpinia Sapan, in Hinterindien heimisch, auf den Molukken, Philippinen, in China und Japan kultiviert. Es bildet 1 m lange, gespaltene, armdicke Scheite von hochroter Farbe und großer Dichtigkeit. Der Farbstoff dieser Sorte ist schwerer zu fixieren. Es enthält außer Brasilin noch das farblose Sapanin.

Alles Rotholz wird erst in Europa geraspelt, dann feucht in Haufen geschichtet, um den Farbstoff besser zu entwickeln. Die frischen Späne sind hell und werden erst an der Luft lebhaft rot, indem das sog. Brasilin ($C_{16}H_{14}O_5$) sich an der Luft in Brasileïn ($C_{16}H_{12}O_5$), den eigentlichen Farbstoff umwandelt.

Die frische Abkochung des Rotholzes ist gelbrot, an der Luft und dem Licht dunkelrot werdend. Säuren machen sie gelb, Alkalien violett. Alaun, Blei- und Zinnsalze geben gefärbte Niederschläge, sog. Lacke, hierauf beruht die Fixierung des Farbstoffs auf der Faser. Außer in der Färberei verwendet man das Holz in der Kunsttischlerei.

Gelbbeeren (Grains d'Avignon).

Es sind die unreifen, getrockneten Beeren verschiedener Rhamnusarten. Die ungarischen Gelbbeeren stammen von Rhamnus tinctoria, die französischen von Rhamnus infectoria, die persischen von Rhamnus amygdalina und saxatilis. Als geschätzteste Sorte gilt die persische. Die Farbstoffe der Gelbbeeren sind Rhamnetin, Rhamnazin und Querzitrin. Die Gelbbeeren dienen in der Färberei, zusammen mit Zinnchlorid oder Alaun, zur Hervorbringung gelber und gelbgrüner Farben; ferner zur Darstellung von gelbem Karmin, Karmingelb oder sog. Schüttgelb. Hier wird der Farbstoff mit Kreide niedergeschlagen und der breiige Niederschlag in Hütchen geformt.

Chinesische Gelbbeeren. Unter diesem Namen kommen die getrockneten Blütenknospen von Sophora Japonica in den Handel. Ihr Farbstoff ist Querzitron.

Gelbholz. Fustikholz. Gelbes Brasilienholz. Alter Fustik.

Lignum citrinum.

Es ist das von Rinde und Splint befreite Stammholz des Färbermaulbeerbaums, Morus tinctoria, in Südamerika, West- und Ostindien heimisch. Es kommt in Stammabschnitten oder Scheiten von 10—15 kg in den Handel; die Scheite sind an beiden Seiten abgesägt, innen blaßgelb, mit dunkleren Adern. Als beste Sorte gilt Kuba-, weniger geschätzt sind Tampiko- und Jamaika-Gelbholz, noch geringer Portoriko- und Brasilien-Gelbholz. Es enthält zwei Farbstoffe, in Wasser schwer lösliches Morin und leicht lösliches Maklurin, ersteres ist oft an Kalk gebunden. Man benutzt das Gelbholz in der Färberei mit Alaunbeize zur Hervorbringung sehr dauerhafter, aber nicht sehr schöner gelber Farben. Dann auch zu Mischfarben, wie braun und grün.

Außer diesem echten Gelbholz kommt noch aus Ungarn und Südeuropa ein anderes:

Ungarisches, auch Jungfustik oder Fisetteholz (Viset) genannt, es stammt vom sog. Perückenbaum, Rhus cotinus, aus der Familie der Anakardiazeen (Sumachgewächse). Es bildet dünne Knüppel von hartem, festem Holz, außen bräunlich, innen gelbgrün. Der Farbstoff wird Querzetin, von anderen Fustin genannt; er ist weniger haltbar. Es wird hauptsächlich noch zum Färben von Leder benutzt.

Gelbschoten (chinesische). Wongshy.

Es sind die getrockneten Früchte verschiedener Gardeniaarten, G. florida, G. radicans, G. grandiflora; in China, Japan und Kochinchina heimisch. Sie sind 3—5 cm lang, mit 6 hervorstehenden Längsrippen, sehr zerbrechlich; im Innern mit zahlreichen, in gelbes Mark eingebetteten Samen versehen. Sie enthalten Krozin, dem Farbstoff des Krokus gleich.

Indigo. Indicum.

Diese wichtigste aller blauen Farben ist schon seit dem Altertum bekannt; schon in den Schriften der Römer und Griechen wird sie erwähnt, wenn auch über ihre Natur vielfach irrige Ansichten verbreitet waren, man hielt sie lange Zeit für eine Erde, die bergmännisch gewonnen würde. Der Anbau von indigoliefernden Pflanzen scheint von jeher in allen wärmeren Ländern gebräuchlich gewesen zu sein; denn auch in Amerika fanden die Spanier bei der Entdeckung dieses Weltteils die Indigokultur vor. Aller natürliche Indigo des heutigen Handels stammt von Indigoferaarten aus der Familie der Papilionatae (Schmetterlingsblütlergewächse); doch liefern auch andere Pflanzengattungen Indigo, wenn auch nur in geringer Menge. So wurde z. B. früher in Deutschland und anderen europäischen Ländern der Waid, Isatis tinctoria, zu diesem Zweck angebaut, und in China verfertigte man Indigo aus Knötericharten (Polygonum). Alle diese Pflanzen traten aber gänzlich zurück, seitdem die Engländer den Anbau der Indigoferaarten in ihren Kolonien in großartiger und mehr rationeller Weise betrieben.

Heute sind es vor allem Ostindien und der indische Archipel, die die weitaus größten Mengen liefern. Die dortige Produktion beziffert sich auf jährlich 4—5 Millionen kg. Man kultiviert in den einzelnen Ländern eine große Reihe verschiedener Arten. Die hauptsächlichsten sind: I. tinctoria in Bengalen, Madagaskar, Isle de France, St. Domingo; I. pseudo-tinctoria in Ostindien; I. disperma liefert den Guatemala-Indigo; I. argentea in Afrika liefert nicht viel, aber guten Indigo. Die Kultur der Indigopflanzen erstreckt sich über Ost- und Westindien, China, Mexiko, Karakas, Ägypten, Algerien usw.

Das Indigoblau ist in den Pflanzen nicht fertig gebildet, sondern entsteht erst durch die Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft auf einen farblosen, in Wasser löslichen Bestandteil der Pflanzen, den man Indikan genannt hat. Der Anbau und die Fabrikation geschehen in folgender Weise. Die Pflanzen werden in gut beackertem Boden aus Samen gezogen, der Boden sorgsam von Unkraut freigehalten und nach einigen Monaten die etwa meterhohen Schößlinge geschnitten. In Ostindien kann ein derartiger Schnitt 2—3 mal in einem Jahr vorgenommen werden, in Amerika dagegen nur 1—2 mal. Alle drei Jahre werden die Felder von den alten Pflanzen befreit und neu besäet. Die Pflanze selbst ist ein strauchartiges Kraut mit einfach gefiederten Blättern, in den Blattwinkeln mit gelben oder roten Blütenständen. Unmittelbar nach dem Schnitt, nur an einzelnen Orten verwendet man das Kraut getrocknet, werden die Zweige oder besser nur die Blätter in ausgemauerte Bassins geschichtet, mit Wasser übergossen und mit Steinen beschwert, um sie unter Wasser zu halten. Bei den hohen Temperaturen jener Gegenden tritt rasch eine Art Gärung ein; es entwickeln sich ziemlich große Mengen von Kohlensäure, auch Wasserstoff und Stickstoff entweichen und die Oberfläche bedeckt sich bald mit Schaum. Sobald dieser braun erscheint (gewöhnlich nach 12—16 Stunden) läßt man die gelbgefärbte Flüssigkeit in tiefer stehende steinerne Kufen ab. Das Glykosid Indikan ist durch die Gärung in blaues Indigotin und Indigogluzin gespalten, jedoch der blaue Farbstoff zu Indigoweiß reduziert. Die Flüssigkeit wird nun unter fortwährendem Rühren und Schlagen der oxydierenden Einwirkung der Luft ausgesetzt, auch benutzt man hierzu Schaufelräder, die man in die Kufen bringt; sie färbt sich anfangs grün, dann blau durch ein darin suspendiertes Pulver, den eigentlichen Indigo. Nach etwa 5—6 Stunden ist auch diese Operation beendet und die Flüssigkeit wird zum Absetzen der Ruhe überlassen. Nach dem Abfließen der überstehenden Flüssigkeit wird der Indigoschlamm gewöhnlich noch mit ganz verdünnter Kalkmilch gewaschen (geschönt), einmal in Wasser aufgekocht, auf Tücher gebracht, ausgepreßt und die Preßkuchen meist durch Drähte in viereckige Stücke geschnitten. Diese werden schließlich bei mäßiger Temperatur völlig ausgetrocknet und bilden den natürlichen Indigo des Handels. 140—160 Pflanzen sollen 1 kg Indigo liefern.

Guter Indigo muß locker sein, auf Wasser schwimmen und, an die feuchte Zunge gebracht, anhaften; der Bruch ist gleichmäßig, mattblau oder violett, beim Reiben mit dem Fingernagel zeigt er einen schönen Kupferglanz. Er darf mit Säuren nicht aufbrausen und beim Verbrennen nur einen geringen Aschegehalt (6—7%) hinterlassen, mit wenig Wasser soll

die Mischung nicht schleimig werden. Er ist geruch- und geschmacklos. Die ganze Prüfung seines Wertes beruht nur auf dem wirklichen Gehalt an Indigoblau, dem sog. Indigotin. Gute Sorten enthalten hiervon 40—60%, mittlere 20—30%, ganz schlechte Sorten oft nur 10%. Der praktische Färber nimmt diese Prüfung gewöhnlich durch vergleichende Färbeversuche vor. Chemisch läßt sich der Gehalt annähernd dadurch feststellen, daß man eine, durch reines Indigotin genau eingestellte Chlorkalklösung so lange einer verdünnten schwefelsauren Indigolösung zusetzt, bis eine vollständige Entfärbung eintritt. Nach der verbrauchten Chlorkalklösung wird dann der Prozentgehalt an Indigblau berechnet. Außer dem Indigblau enthält der Indigo noch Indigrot, durch Äther und Alkohol, und Indigbraun durch Laugen ausziehbar. Das Blau läßt sich zum Teil sublimieren; es entstehen beim Erhitzen rote Dämpfe, die sich beim Erkalten zu kleinen, kupferglänzenden Kristallen verdichten. Indigo ist in Wasser, Alkohol, Äther, Alkalien und verdünnten Säuren unlöslich; mit konzentrierter Salpetersäure behandelt bildet er Pikrinsäure; Chlorkalk und andere reduzierende Körper entfärben ihn, in rauchender Schwefelsäure löst er sich zu einer tiefblauen Verbindung von Indigschwefelsäure. Diese ist in Wasser löslich und eine solche Lösung führt den Namen Indigosolution oder -komposition. Aus ihr stellt man auch den blauen oder Indigkarmin her, indem man sie mit einer Kochsalz- und Natriumkarbonatlösung versetzt, solange noch ein Niederschlag entsteht. Dieser besteht aus indigschwefelsaurem Natrium, das in reinem Wasser, nicht aber in Kochsalzlösung löslich ist. Man wäscht den Niederschlag so lange mit reinem Wasser aus, bis letzteres anfängt, sich zu bläuen, trocknet dann bis zur Teigform ein, versetzt mit etwas Glyzerin und bringt es so, oder seltener vollständig ausgetrocknet in den Handel. Der Indigkarmin wird wegen seiner bequemen Anwendung von den Färbern gern benutzt.

Bringt man Indigblau mit reduzierenden Substanzen, wie Eisenvitriol, arseniger Säure, schwefliger Säure, Traubenzucker in wässeriger Lösung in Berührung, so verwandelt es sich in das in Alkalien lösliche Indigweiß. Auf dieser Eigentümlichkeit beruht die Darstellung der Indigküpe und der durch sie bedingten Färberei. Man stellt die Küpe in der Weise dar, daß man gepulverten Indigo mit dünner Kalkmilch oder auch mit Pottaschelösung und Eisenvitriol zusammenbringt. Letzterer reduziert das Blau zu Indigweiß, das sich im Kalziumoxydhydrat oder der Pottasche klar löst. In diese klare Flüssigkeit wird die zu färbende Faser eingetaucht und dann der Luft ausgesetzt. Sie färbt sich zuerst grün, dann zufolge der oxydierenden Wirkung des Luftsauerstoffs, durch regeneriertes Indigblau tiefblau. Diese Art der Färberei liefert allerdings eine nicht ganz so feurige Nuance wie die mit Indigschwefelsäure, aber sie ist dauerhafter und greift die Faser auf keine Weise an. Aus der klaren Küpe setzt sich, wenn man sie der Einwirkung der Luft überläßt, reines Indigblau ab. Es ist dies also eine Methode aus der käuflichen Ware das Blau rein herzustellen. Man hat dies, namentlich in England auch getan und das Präparat als Indigextrakt in den Handel gebracht.

Ein anderes Indigpräparat, das sog. Neublau, ist Stärke, die mit Indigkarmin blau gefärbt ist.

Der Indigo kommt in zahllosen Sorten, nach den Gewinnungsländern benannt, in den Handel; als beste Sorten gelten Bengal, Java, Guatemala, Karakas und ägyptischer.

Die besten Javasorten sind spezifisch sehr leicht. Koromandel-I. enthält sehr viel Kalk. Nach den Farbennuancen unterscheidet man dann wieder rot, violett, blau und kupferfarbig, schließlich je nach der Sortierung, meliert, sortiert, ordinär gefeuert, fein gefeuert. Die ostindischen Sorten kommen in $^1/_1$-, $^1/_2$- und $^1/_3$-Kisten, letztere mit 40—50 kg Inhalt in den Handel, die amerikanischen in Seronen aus Büffelhaut. Bei den ostindischen und Javasorten sind die Würfel vielfach mit dem Stempel der Faktoreien markiert, ebenso tragen die Kisten eine Bemerkung, ob sie ganze oder zerbrochene Stücke oder Grus enthalten. Die Hauptmärkte für Europa sind London und Amsterdam, letzteres für Javaware, ersteres für ostindische und amerikanische Provenienzen. An beiden Plätzen werden alljährlich zwei Auktionen abgehalten, durch die der Preis für die ganze Welt reguliert wird. Diesem aus den Indigoferaarten hergestellten Indigo ist eine enorme Konkurrenz entstanden durch die künstliche Darstellung des Indigos, die besonders in großem Maßstabe von der Bad. Anilin- und Sodafabrik und von den Farbwerken vorm. Meister Lucius und Brüning in Höchst betrieben wird. Es wurde im Jahre 1912 für über 45 Millionen Mark künstlicher Indigo aus Deutschland ausgeführt, während die Einfuhr von Pflanzenindigo nur 508 000 Mark betrug, im Gegensatz zum Jahre 1895, wo für über $21^1/_2$ Millionen Mark Indigo in Deutschland eingeführt worden ist. Orthoamidobenzoesäure (Anthranilsäure) wird mit Glyzerin und Kalilauge auf etwa 300° erhitzt, bis die Masse braunrot geworden ist. Sie enthält jetzt Indigoweiß, das nach Auflösen in Wasser durch Einblasen von Luft in Indigo übergeführt wird. Oder es wird aus der Anthranilsäure durch Einwirkung von Monochloressigsäure die Phenylglykokollorthokarbonsäure dargestellt, die dann durch Schmelzen mit Kalilauge in Indigo übergeht. Die Anthranilsäure wird aus dem Naphthalin gewonnen. Dieses wird durch Oxydation in Phthalsäure, dann in Phthalsäureanhydrid bzw. Phthalimid übergeführt, das mit Brom behandelt die Anthranilsäure gibt.

Karmin. Carminum.

Unter Karmin im chemischen Sinne ist der reine Farbstoff der Koschenille zu verstehen. Er ist eine schwache Säure, die mit Basen schön gefärbte Verbindungen bildet. Der Karmin des Handels ist aber niemals ganz reine Karminsäure, sondern meist eine Verbindung dieser mit Tonerde. Seine Darstellung ist sehr einfach, erfordert aber allerlei kleine Kunstgriffe, da durchaus nicht alle Fabriken ein gleich schönes Fabrikat liefern. Man kocht Koschenille mit Wasser aus und schlägt den im siedenden Wasser gelösten Farbstoff mittels Tonerde nieder, oder man kocht die Koschenille mit sehr dünner Natriumkarbonatlösung, klärt mit Eiweiß oder Hausenblase und fällt den Farbstoff mit verdünnter Schwefelsäure aus. Letztere Methode namentlich soll ein sehr schönes Produkt liefern. Der Karmin bildet leichte Klümpchen oder ein feines Pulver von feurigroter Farbe, das in Salmiakgeist mit Hinterlassung eines sehr kleinen Rückstandes von Tonerde vollständig löslich sein muß. Zugemengte andere Substanzen,

wie Kreide, großer Tonerdegehalt, sowie ein etwaiger Gehalt an Zinnober oder Chromrot lassen sich hierbei erkennen.

Eine geringere Sorte Karmin stellen die sog. Karminlacke dar, die unter dem Namen Florentiner-, Wiener- und Berliner Lack in den Handel kommen. Diese dienen ausschließlich für die Zwecke der Malerei und werden erhalten, indem man alaunhaltige Koschenilleauszüge mit Natriumkarbonat ausfällt. Ihr Wert richtet sich nach dem mehr oder minder großen Gehalt an Karmin im Verhältnis zur Tonerde. Diese Lacke werden heute aber auch aus Teerfarbstoffen hergestellt (s. Farblacke).

Anwendung findet der Karmin in der Zeugdruckerei, wird jedoch für diesen Zweck immer mehr durch die roten Azofarbstoffe verdrängt; zum Färben von Zuckerwaren, in der Malerei, zur Herstellung schöner roter Tinten und zu kosmetischen Mitteln (Schminken, Pudern usw.).

Eine der beliebtesten Sorten des Karmins ist Nacarate.

Blauer Karmin siehe Indigo.

Gelber Karmin ist ein Farblack, hergestellt durch Ausfällen einer Abkochung von Gelbbeeren (s. d.) mittels Tonerde.

Krapp oder Färberröte. Radices Rúbiae tinctórum.

Es ist dies die Wurzel von Rubia tinctorum oder peregrina, Familie der Rubiazeen, der Krappgewächse. Ursprünglich im Orient heimisch, ist die Pflanze nach den Kreuzzügen in allen europäischen Ländern von gemäßigtem Klima angebaut worden. Namentlich Frankreich und Holland kultivierten bedeutende Massen, doch auch in Deutschland war der Anbau früher sehr groß, bis nach der Entdeckung des künstlichen Alizarins die Wichtigkeit des Krapps als Färbematerial geringer wurde und daher der Anbau überall zurückging. Jetzt werden nur noch geringfügige Mengen in Frankreich angebaut.

Die Wurzel ist lang, zylindrisch, strohhalm- bis federkieldick, die orientalischen sogar bis fingerdick, außen graurötlich bis bräunlich, mit gelblichem Holzkern. Der Geruch ist schwach, der Geschmack bitter, zusammenziehend. Die großen Wurzeln sind am meisten geschätzt. Als beste Sorte galt der Levantiner Krapp, der ungemahlen als Lizari oder Alizari in den Handel kam.

Im frischen Zustand enthält die Wurzel einen eigentümlichen Stoff, das Ruberythrin, oder die Ruberythrinsäure, die durch Gärung, durch Säuren, zum Teil auch schon durch das Trocknen, in Zucker und zwei Farbstoffe gespalten wird, das Alizarin oder Krapprot und das Purpurin. Auf diesen beiden Farbstoffen beruht die früher so ungemein große Verwendung des Krapps zum Färben von Türkischrot (französische Militärhosen), rosa, violett usw. Das an sich farblose Purpurin gibt mit Alkalien farbige Lösungen und bildet mit Tonerde, am besten mit Ammoniakalaun, schön gefärbte, rote Lacke (Krapprosa und Krappkarmin).

Da die Menge des Farbstoffs in der Krappwurzel verhältnismäßig gering ist, hat man sich von jeher bemüht, diesen zu konzentrieren; so entstanden eine ganze Reihe von Präparaten, von denen folgende die wichtigsten sind:

Garancine oder Krappkohle. Wird hergestellt, indem man gemahlenen Krapp mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt, darauf gut auswäscht und trocknet. Die Schwefelsäure verkohlt die meisten organischen Bestandteile der Wurzel, ohne den Farbstoff zu zerstören, so daß dieser mit wenig Kohle gemischt zurückbleibt. Diese Methode war von jeher in Frankreich gebräuchlich, daher der Name, der von dem französischen Worte Garance = Krapp abstammt.

Garanceux. Da beim Ausfärben mit Krapp die Wurzel nur zum Teil erschöpft wird, verkohlt man den Rückstand ebenfalls mit Schwefelsäure, um den Rest des Farbstoffs zu gewinnen; ein solches Präparat heißt „Garanceux".

Krappblumen (fleurs de garance). Gemahlener Krapp wird mit Wasser angemengt, gewöhnlich mit etwas Hefe versetzt und so einer Gärung unterworfen. In Frankreich gewinnt man dabei als Nebenprodukt einen ganz ordinären Branntwein, den sog. Krappbranntwein. Nachdem die Gärung vollendet ist, wird die Flüssigkeit abgepreßt und der Rückstand getrocknet.

Kolorin ist das weingeistige Extrakt aus dem Garancine; es soll 40—50 mal mehr Färbekraft besitzen als Krappwurzel.

Alizarin (verte et jaune) wurde hergestellt durch Ausziehen der Wurzel mit verdünnter schwefliger Säure; die Auszüge wurden dann gekocht, um die schweflige Säure bzw. Schwefeldioxyd zu verjagen; hierbei schied sich das Alizarin in unreinem Zustande ab. Heute ist die Fabrikation dieses Präparats, die bei der Ausbeute von nur 1% niemals sehr bedeutend war, ganz aufgegeben, seitdem 1868 die künstliche Herstellung aus dem Anthrazen, einem festen Kohlenwasserstoff des Steinkohlenteers, entdeckt wurde. Alizarin wird hergestellt dadurch, daß man das Anthrazen mit Schwefelsäureanhydrid (s. d.) behandelt. Es entsteht dadurch eine Sulfoverbindung, die man mit Natriumkarbonat neutralisiert; das so erhaltene Salz wird getrocknet und mit Ätzkali auf 250° erhitzt. Aus dieser Mischung wird das entstandene Alizarin durch eine Säure abgeschieden, es fällt flockig nieder und wird meist in Teigform von 10 bzw. 20% Gehalt in den Handel gebracht. Das chemisch reine Alizarin, das sich daraus darstellen läßt, bildet dunkelgelbe, durchsichtige Kristalle, die bei 100° ihr Kristallwasser verlieren und rot werden. Sie sind in kaltem Wasser sehr wenig löslich, leicht dagegen in heißem Alkohol, Essig und Holzgeist. Diese Lösungen sind gelb; in Alkalien löst es sich mit violetter Farbe.

Das künstliche Alizarin verdrängt die Verwendung der Krappwurzel immer mehr und mehr. Diese Fabrikation wird namentlich in Deutschland im großartigsten Maßstabe betrieben. Die jährliche Produktion wird auf mehrere Millionen kg zehnprozentiger Pasta angegeben.

Lackmoos oder Lackmus. Lacca musci.

Dieser Farbstoff hat seit der Entdeckung der Teerfarben seine ganze Bedeutung verloren; nur hier und da findet er noch als Zusatz zum Kalk oder zur Kreide, beim Weißen der Decken, eine technische Verwendung. Wichtig dagegen ist er zur Herstellung von Reagenzpapier (Lackmuspapier) und in der Maßanalyse.

Bereitet wird er aus denselben Flechten, die zur Bereitung der Orseille dienen, namentlich aus Rockzellarten und Lecanora tartarea, einer häufig an den Felsenküsten Schwedens, Norwegens und Schottlands, auch auf den kanarischen Inseln und den Azoren, ferner in Ostindien vorkommenden Flechte. Diese wird besonders in Holland zuerst gemahlen, dann mit Pottasche und ammoniakalischen Flüssigkeiten, z. B. faulendem Harn, einer Gärung überlassen. Nach einigen Wochen wird der Brei von neuem mit Pottasche, Kalk und Ammoniak gemengt und so lange sich selbst überlassen, bis die ganze Masse eine blaue Farbe angenommen hat; schließlich wird sie mit Kreide oder Gips gemengt und halb ausgetrocknet in kleine Würfel geformt. Der wichtigste Bestandteil dieses Farbstoffes ist das Azolitmin. Dies ist in freiem Zustande rot, in Alkaliverbindung aber blau.

Orlean (Orleana, Rocou, Arnotto).

Der Farbstoff stammt von einem in Südamerika heimischen, aber auch dort, wie auf Sansibar und auf den Sandwichinseln kultivierten Baume, Bixa orellana, ab. Dieser trägt stachelige, bei der Reife sich mit zwei Klappen öffnende Früchte; sie haben unter der harten Schale ein gelbes Fruchtmark, worin die kleinen Samen eingebettet sind. Das Fruchtmark ist der Träger des Farbstoffs. Aus ihm wird der Orlean in der Weise gewonnen, daß man die Früchte mit etwas Wasser zerstampft, 8—10 Tage der Gärung überläßt und die Masse durch ein Haarsieb treibt, um sie von Samen und Hülsen zu trennen. Der vom Wasser möglichst befreite Fruchtbrei bildet den Orlean. Er ist gewöhnlich von ziemlich weicher Konsistenz, oder er ist stärker eingetrocknet und zu Kuchen geformt, die in Pisangblätter eingewickelt werden. Früher kam zuweilen eine sehr schöne Sorte in Stangenform in den Handel. Frisch soll der Orlean einen angenehmen Geruch haben, doch da er, um eine lebhaftere Farbe zu erhalten, mit ammoniakalischen Flüssigkeiten, wie man sagt, faulendem Harn, benetzt wird, so ist der Geruch der Ware, wie sie zu uns kommt, sehr unangenehm.

Der Orlean enthält verschiedene Farbstoffe: einen gelben, in Wasser löslichen, und einen harzartigen, Bixin oder Orellin genannten, der nur in Weingeist, fetten und ätherischen Ölen und in Äther mit orangeroter Farbe löslich ist. Alkalien lösen den Farbstoff dunkelrot, Schwefelsäure verwandelt ihn in Blau, dann Grün, zuletzt in Violett.

Der beste Orlean kommt aus Brasilien in mit Blättern ausgelegten Rohrkörben von 20 kg Gewicht. Er ist teigförmig, frisch von angenehmem Geruch, später wird er schmierig und der Geruch unangenehm. Kayenne-Orlean kommt nur noch wenig in den Handel. Er bildet in Blätter eingeschlagene Kuchen, die in Fässer verpackt und mit Salzlake übergossen waren. Der Geruch ist sehr unangenehm. Guadeloupe-Orlean, der viel im Handel ist, ist dem Kayenne ähnlich, von weniger unangenehmem Geruch und grobkörniger.

Anwendung findet der Orlean in der Färberei nur noch sehr selten, da die mit ihm erreichbaren Farben weder schön noch haltbar sind. Dagegen dient er vielfach zum Färben von Eßwaren (Backwerk und Zuckerwaren), vor allem als Käse- und Butterfarbe. Chester, Eidamer und andere Käsesorten verdanken ihre Farbe meist dem Orlean.

Zu diesem Zwecke wird gewöhnlich eine Lösung des Farbstoffs in fetten Ölen hergestellt. Derartige Butter- oder Käsefarben haben einen höchst unangenehmen Geruch, der nur dadurch vermieden werden kann, daß man zuerst einen alkoholischen Auszug des Orleans herstellt, den Spiritus abdestilliert und das so erhaltene Extrakt in warmem Öl auflöst.

Orseille. Persio (Cudbear).

Diese Farbstoffe werden aus verschiedenen Flechtenarten, namentlich Lecanora tartarea und zahlreichen Rokzellarten bereitet. Man sammelt die Flechten fast an allen felsigen Küsten nicht nur Nord- und Südeuropas, sondern auch in dem ostindischen Archipel, China, Japan, den Kap Verdischen Inseln usw. In den Flechten ist ein farbloser Körper Orzin vorhanden, der durch Ammoniak und Einwirkung der Luft in Orzein übergeht. Zu ihrer Verarbeitung werden die Flechten in Wasser aufgeweicht und in faulem Harn oder ammoniakalischem Wasser einer Gärung überlassen, bis nach etwa 6 Wochen die ganze Masse in einen violetten Brei verwandelt ist. Dieser Brei bildet die Orseille. Wird der Brei zur Trockne gebracht und gepulvert, so heißt die Ware Persio oder Cudbear. Der Farbstoff löst sich in Wasser scharlach- bis violettrot, Alkalien machen die Farbe dunkler, Säuren hellrot; Tonerdesalze liefern braunrote, Zinnsalze hellrote Niederschläge. Außer der teigförmigen Orseille und dem Persio kommt auch ein bis zur Sirupdicke eingedicktes Extrakt in den Handel und endlich ein sehr schön feurigroter Farbstoff „Orseillepurpur“ (pourpre français oder vegetabilischer Purpur).

Orseille oder Persio dienen in der Färberei namentlich zum Grundieren, vor allem in der Wollfärberei für sog. Modefarben, wie Braun, Olive, Zerise usw.

Querzitronrinde.

Es ist dies die gemahlene, von der dunklen Korkschicht befreite Rinde der in den Südstaaten Nordamerikas heimischen Färbereiche, Quercus tinctoria. Sie ist bräunlichgelb, von schwachem Geruch, herbem, bitterem Geschmack und färbt den Speichel gelb. Neben Gerbstoff enthält sie einen kristallisierbaren, gelben Farbstoff, das Querzitrin, das in Wasser schwer, in alkalischen Laugen leicht löslich ist und sich durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in Querzetin und Isodulzit spaltet. Das Querzetin besitzt größere Färbekraft als das Querzitrin. Dient in der Färberei zur Herstellung gelber, rotgelber, brauner und olivgrüner Farben.

Auch Querzitronextrakt kommt in den Handel, ebenso ein daraus dargestellter Farbstoff, das sog. Flavine. Dies kommt in Teigform in den Handel und wird dadurch hergestellt, daß man den Farbstoff, den man durch Kochen der Rinde mit Soda gelöst hat, mit Schwefelsäure ausfällt.

Saflor. Wilder Safran. Färberdistel. Flores Cárthami.

Der Saflor des Handels besteht aus den getrockneten Röhrenblütchen der Färberdistel, Carthamus tinctorius. Diese Pflanze war ursprünglich in

Ostindien heimisch, wird aber auch in Persien, Ägypten, Spanien, Frankreich, selbst noch in Deutschland kultiviert, doch sind die aus den heißen Ländern stammenden Blüten am farbstoffreichsten. Sie sind safranfarben, röhrenförmig, 2—3 cm lang; fast geruchlos und von fadem Geschmack, nach dem Trocknen erscheinen sie mehr hochrot. Die meisten Handelssorten sind zuvor mit kaltem Wasser oder Salzwasser ausgezogen und dann getrocknet, um einen gelben Farbstoff (Saflorgelb), der in den Blüten vorhanden, aber beim Färben hinderlich ist, daraus zu entfernen. Nur bei dem spanischen oder portugiesischen Saflor ist dies nicht der Fall.

Von den verschiedenen Handelssorten wird der persische Saflor am höchsten geschätzt. Er ist sehr rein, weich, von lebhafter Farbe, aber selten. Indischer oder Bengal-S. kommt meist in Form kleiner, zusammengepreßter Kuchen von hellerer Farbe vor. Ägyptischer S. ist gleichmäßig dunkel, mehr braunrot, sehr weich und elastisch und kommt in Ballen von 300—350 kg Gewicht in den Handel. Spanischer oder portugiesischer S. besteht aus getrockneten, nicht gewässerten und gepreßten Blüten. Ähnlich, aber sehr arm an Farbstoff ist der deutsche S. aus Elsaß, Thüringen usw.

Der Saflor enthält neben dem schon genannten, unbrauchbaren, in Wasser löslichen, gelben Farbstoff einen sehr schönen roten, in Weingeist und alkalischen Flüssigkeiten leicht löslichen Farbstoff, das Saflorrot oder Karthamin. Es hat getrocknet bei auffallendem Licht, ähnlich dem Fuchsin, einen starken Goldkäferglanz, im durchscheinenden Licht zeigt es ein schönes Rosa. Es kommt mehr oder weniger unrein als Rouge végétal, Rouge de Portugal, Tassenrot oder Rosablech in den Handel. In dieser Form stellt es dünne Blättchen dar, die man dadurch erhält, daß man eine eingedickte Lösung des Karthamins auf Blech oder Porzellan eintrocknen läßt. Auch die sog. Blattschminke ist nichts weiter als ein mit Karthamin bestrichenes Papier. Das Karthamin dient, namentlich in Verreibung mit Talkum zur Bereitung roter Schminken, hierbei tut man gut, das Karthamin zuvor in Weingeist zu lösen und diese Lösung mit dem Talkum zu verreiben. Es kommt auch ein Karthamin in Teigform mit dunkler, violetter Farbe in den Handel, es dient zur Herstellung einer vorzüglichen Jakarandapolitur.

Die Anwendung des Saflors zum Färben, namentlich der Seide, zu prachtvollen rosaroten Nuancen hat seit der Entdeckung der Teerfarben sehr nachgelassen. Von diesen sind es hauptsächlich Magdalarot, Eosin und vor allem Safranin, die als Ersatz dienen.

Sandel-, Santel- oder Kaliaturholz. Lignum santalinum.

Das Holz stammt von Pterocarpus santalinus, einem riesigen Baume aus der Familie der Papilionatae (Schmetterlingsblütlergewächse) in Ostindien und einem Teil Afrikas heimisch. Die Hauptexportplätze sind Bombay, Madras und Kalkutta, von wo es in großen, oft zentnerschweren Blöcken oder Scheiten in den europäischen Handel kommt. Es ist von grobfaseriger Struktur, mit schräg verlaufenden und sich kreuzenden Fasern.

Außen ist es schwarzbraun, innen blutrot, schwerer als Wasser und von schwach aromatischem Geruch. Die schwersten und dunkelsten Stücke werden Kaliaturholz genannt und in der Kunsttischlerei verwendet. In Europa wird das Holz zu feinem Pulver gemahlen und kommt auch mit violetter Farbe (durch Behandeln mit Alkalien) als violetter Sandel in den Handel. Der Farbstoff ist ein saures Harz, Santalin oder Santalsäure genannt; in Wasser ist er vollständig unlöslich, leicht löslich in Weingeist mit roter, und in Alkalien mit violetter Farbe. Reines Sandelholz darf, mit kaltem Wasser extrahiert, keinen Farbstoff an dieses abgeben, andernfalls ist es verfälscht. Ebenso ist der Farbstoff in den meisten ätherischen Ölen nicht löslich, wohl aber, wenn sie mit Alkohol verschnitten sind, daher seine Anwendung zur Prüfung dieser.

Die Verwendung des Sandels zum Färben von Zeugen und Wolle möchte wohl gänzlich aufgehört haben, dagegen dient er noch vielfach zum Färben von Likören, Polituren usw. Das rote Pulver dient auch zur Darstellung der roten Räucherkerzchen. Außer diesem roten Sandelholz ist noch weißes Sandelholz im Handel, das in der Möbeltischlerei verwendet wird, vor allem aber zur Herstellung des ätherischen Sandelholzöles, das Parfümeriezwecken dient (s. Oleum ligni Santali).

Sumach. Schmack.

Unter diesem Namen kommen die grobgepulverten Blätter und jungen Zweige von Rhus coriaria, einer strauchartigen Anakardiazee Südeuropas in den Handel. Guter Sumach muß möglichst lebhaft graugrün gefärbt sein, verblaßter oder schwärzlich gewordener, dumpfig riechender S. ist zu verwerfen. Man unterscheidet im Handel französischen Sumach: dunkelgrün, in Ballen von 100—150 kg; spanischen oder Malaga-S.: mehr gelblich und von starkem Geruch, in Ballen von 50—60 kg; sizilianer S. (Karinï), die häufigste und beste Sorte, ist feingepulvert, grün, ohne Holzstückchen, von kräftigem Geruch. Der tiroler oder Venetianer S. stammt von Rhus cotinus und kann nur zur Gerberei, nicht zum Färben benutzt werden.

Bestandteile: Gerbsäure etwa 20%; Gallussäure und ein gelblichgrüner Farbstoff.

Der Sumach findet in den Färbereien Verwendung, teils mit Eisenvitriol zur Hervorbringung grauer Farben, teils zum Nuancieren und Festbeizen von Mischfarben.

Der nordamerikanische Sumach, von dort wachsenden Rhusarten abstammend, soll bis zu 27% Gerbsäure enthalten und wird zum Gerben feiner Ledersorten benutzt. Ferner in der Bleiweißfabrikation, anstatt des Pferdedungs. Auch ein eingedicktes Extrakt kommt in den Handel.

Alle die zahlreichen Artikel, meistens Chemikalien, die in der Färberei als Beizen und zur Hervorbringung besonderer Farbentöne benutzt werden, finden sich in vorhergehenden Abteilungen besprochen.

B. Farben für Malerei und Druckerei.

Im Gegensatz zu den Artikeln der vorigen Abteilung, die fast alle organischer Natur, d. h. von pflanzlicher und tierischer Abstammung sind, werden diejenigen Farben, welche als Mal- und Druckfarben dienen, zum großen Teil aus anorganischen, d. h. mineralischen Stoffen gewonnen. Während die Farben, um sie zum Färben benutzen zu können, stets zuvor in Lösung gebracht werden mußten, werden die Farben dieser Abteilung in ungelöstem Zustand mit gewissen Bindemitteln (Öl, Lack oder wässerigen Flüssigkeiten) nur gemengt und bilden einen undurchsichtigen Überzug.

Aus dem eben Gesagten geht hervor, daß die erste Bedingung für ihre Güte darin besteht, daß die Farben auf das allerfeinste gepulvert, gemahlen oder geschlämmt sind. Je kleiner die einzelnen Partikelchen der Farbe sind, desto größer wird ihre Deckkraft sein; denn es wird durch ein gleiches Quantum bei feinerer Verteilung eine weit größere Oberfläche bedeckt werden können, als bei grobem Pulver. Nur wenige sind von so konstanter Zusammensetzung, daß die chemische Untersuchung auf ihre etwaige Reinheit maßgebend für ihre Beurteilung ist. Bei einer weit größeren Anzahl geben die physikalischen Eigenschaften, als Feinheit, Deckkraft und Reinheit des Farbentons den Ausschlag. Vielfach sind die helleren Nuancen einer bestimmten Farbe überhaupt nur mit nichtfärbenden Beimischungen hergestellt, so daß hier eine chemische Untersuchung nicht ausschlaggebend ist. Wir werden also im folgenden nur dort Prüfungsmethoden angeben, wo es sich um bestimmte chemische Verbindungen handelt, bei denen jede fremde Beimengung als eine betrügerische anzusehen ist. Hierher gehören z. B. Bleiweiß, Zinkweiß, Zinnober usw.

Vielfach teilt man sie in zwei Gruppen, erstens in Erdfarben, d. h. solche, die aus natürlich vorkommenden Erden oder Mineralien durch bloßes Pulvern und Schlämmen oder doch durch einfache Manipulationen, wie Brennen usw., gewonnen werden. Hierzu gehören z. B. Kreide, Ocker, Terra di Siena, grüne Erde usw.; zweitens chemische, auch wohl Mineralfarben genannt, die durch besondere chemische Operationen künstlich aus anderen Körpern hergestellt werden. Sie sind teils einfache Oxyde, wie Zinkoxyd, Bleioxyd, teils Schwefelmetalle, wie Zinnober, teils wirkliche Salze, d. h. Verbindungen von Oxyden mit Säuren, wie chromsaures Bleioxyd (Chromgelb). Wir halten eine solche Einteilung für ziemlich überflüssig, da die Grenzen der beiden Abteilungen nirgends scharf zu ziehen sind. Ebensowenig würde dadurch etwas erreicht werden, wenn man versuchen wollte, die Farben nach ihren hauptsächlichsten Grundstoffen systematisch einzuteilen. Auch dieses würde zu den größten Übelständen führen, weil dadurch Farben nebeneinander kämen, die ganz verschiedener Natur sind, andererseits aber auch wieder solche weit auseinandergerissen würden, die ihren physikalischen Eigenschaften nach nebeneinander gehören. Die einzige für den Praktiker brauchbare Einteilung ist die rein empirische, nach den einzelnen Farben, wie sie der Sprachgebrauch kennt.

Selbst diese einfache Einteilung kann eine nur oberflächliche sein, da die Übergänge, z. B. von Gelb in Rot, so allmählich erfolgen, daß eine genaue Feststellung der Grenze gar nicht möglich ist.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Besprechung liegt in der grenzenlosen Verwirrung, die betreffs ihrer Benennung herrscht. Ein und derselbe Name wird oft den allerverschiedensten Farben beigelegt, und der schlimmste Umstand ist der, daß die Namen höchst selten nur andeuten, woraus die Farbe besteht, sondern im Gegenteil ganz beliebig gewählt sind, oft nach einem Ort, oft nach dem Fabrikanten oder irgendeiner besonderen Eigenschaft. Unter einem Namen wie Bergblau, Königsrot, Schweinfurter Grün kann man sich alles mögliche denken, nur nicht das, was auf die Kenntnis der Natur und der Zusammensetzung der Farbe Bezug hat.

Weiße Farben.

Blanc fixe, Permanentweiß, Barytweiß, Mineralweiß, Neuweiß, Schneeweiß (schwefelsaures Baryumoxyd), fälschlich auch wohl **Lithoponeweiß;** siehe zweite Abteilung: **Báryum sulfúricum.**

† Bleiweiß, Schieferweiß, Schneeweiß, Kremserweiß, Kremnitzerweiß, Cerússa.

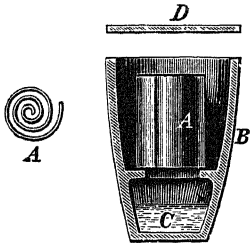


Fig. 441.

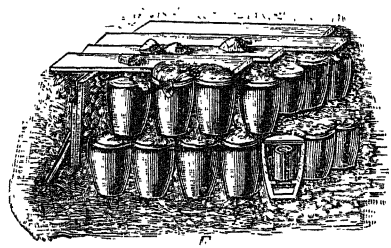


Fig. 442.

Bleiweiß-Fabrikation nach holländischer Methode.

Das Bleiweiß ist in reinem Zustand basisch-kohlensaures Bleioxyd, d. h. eine Verbindung von einem Mol. Bleikarbonat mit einem Mol. Bleioxydhydrat. Jedoch hat in Wirklichkeit das Bleiweiß des Handels nur selten genau diese Zusammensetzung, sondern es enthält seiner verschiedenen Bereitungsweise gemäß, oft sogar wenn nach derselben Methode hergestellt, stark variierende Mengen von Kohlensäure.

Es stellt in fein gemahlenem Zustand, wie es jetzt fast allgemein in den Handel kommt, ein blendendweißes Pulver dar, das seiner ungemeinen Deckkraft zufolge die wichtigste Malerfarbe bildet.

Seine Darstellungsweise ist sehr verschieden. Jedoch beruhen alle Methoden auf dem gleichen Prinzip, daß zuerst basisch-essigsaures Bleioxyd hergestellt und dieses durch Kohlensäure in Bleiweiß verwandelt wird. Man unterscheidet namentlich 4 Methoden, die holländische, deutsche, englische und französische.

I. Holländische Methode. Sie ist die älteste von allen und liefert, obgleich ziemlich unrationell, ein sehr weiches, weißes und daher besonders stark deckendes Bleiweiß, das von den Malern am meisten geschätzt wird. Diese Methode wird aber durch das deutsche Verfahren immer mehr verdrängt. (Fig. 441—442.)

Das Verfahren hierbei ist folgendes:

In irdene, innen glasierte und mit einem Vorsprung versehene Töpfe (Reaktionstöpfe, fälschlich auch Kalziniertöpfe genannt) wird etwas ordinärer Essig gegossen, dann aufgerollte dicke Bleistreifen in die Töpfe und zwar auf die Vorsprünge gestellt und mit einer Bleiplatte bedeckt. Die so vorbereiteten Töpfe werden in Pferdedung, Lohe oder Sumach eingebettet, in größerer Zahl neben- und übereinandergestellt, zu einer „Looge" aufgebaut und in diesem sog. Dungbad eine, auch mehrere Wochen sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit sind die Bleiplatten und Bleibleche fast gänzlich in schiefrig abblätterbares Bleiweiß verwandelt, das dann durch Mahlen und Schlämmen weiter präpariert wird.

Der chemische Vorgang ist folgender: Durch den sich zersetzenden Dünger entstehen Wärme und, neben anderen Produkten, Kohlensäure. Die Wärme verflüchtigt die Essigsäure und diese verbindet sich unter Mitwirkung von Sauerstoff und Feuchtigkeit mit dem Blei zu basischem Bleiazetat, dieses wird wiederum durch die Kohlensäure in basisch-kohlensaures Bleioxyd (Bleiweiß) und neutrales Bleiazetat verwandelt. Letzteres nimmt abermals Bleioxyd in seine Verbindung auf, wird dadurch wieder zu basisch-essigsaurem Bleioxyd, und so wiederholen sich die Umsetzungen bis zur völligen Umwandlung des Bleies in Bleiweiß.

II. Deutsche Methode. Sie beruht auf denselben Prinzipien; man verfuhr früher in der Weise, daß man in geschlossenen Kammern (Logen genannt) Weintrester gären ließ und darüber auf hölzernen, glattgehobelten Lattengestellen über runde Hölzer Bleistreifen so aufhängte, daß sie gleichlang herunterhingen (Klagenfurter Kammerverfahren). Durch die Gärung der Trester entstanden Essigsäure, Kohlensäure und Wasserdunst, die dann genau so aufeinander wirkten, wie bei der holländischen Methode. Jetzt hat man diese Methode abgeändert, man verfährt auf rationellere Weise so, daß man die Trestergärung wegfallen läßt, dagegen die Bleistreifen zuerst durch Eintauchen in Essigsäure mit einer dünnen Schicht Bleiazetat bedeckt, in jeder Kammer etwa 50000 Streifen auf die Gestelle hängt und nun einen Strom Essigsäure, dann Kohlensäure und feuchte warme Luft in die Kammern leitet, bis die Umwandlung vollzogen ist (Deutsches Kammerverfahren). Das neueste Verfahren beruht darauf, daß Blei möglichst fein verteilt in einem geschlossenen Gefäß mit Essigsäure übergossen wird, worauf man unter Druck Luft zuleitet. Das Blei löst sich sehr bald, die Lösung wird durch Druckluft und Röhrenleitung in ein anderes Gefäß gebracht und hier mit Kohlensäure unter starkem Druck behandelt. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt einerseits in der Gefahrlosigkeit für die Gesundheit der Arbeiter, andererseits in der Schnelligkeit des Verfahrens.

III. Englische Methode. Hierbei ist das Verfahren ganz anders. Man stellt zuerst besonders fein präpariertes Bleioxyd (Bleiglätte) dar, breitet dieses mit Essigsäure befeuchtet aus und läßt unter stetem Umrühren einen Strom von Kohlensäure, die man durch Verbrennen von Koks erzeugt, darüber hinwegstreichen. Das auf diese Weise gewonnene Bleiweiß ist ebenfalls sehr fein und stark deckend.

IV. Französische Methode. Sie liefert ein blendendweißes Präparat von ganz besonderer Reinheit, das aber seiner kristallinischen Beschaffenheit

wegen nicht ganz so große Deckkraft besitzt wie die übrigen Sorten. Aus diesem Grunde wird nach dieser Methode nur wenig Bleiweiß fabriziert. In großen Kufen A, die mit Rührvorrichtungen versehen sind (B—C), wird Bleizucker mittels Bleioxyd, Wärme und Wasser in Bleiessig verwandelt und dieser dann durch Einleiten von Kohlensäure (durch J in K) in Bleiweiß und neutrales Bleiazetat umgesetzt. Letzteres wird wiederum in basisch-essigsaures Bleioxyd übergeführt, dann wieder zersetzt und so fort. Mit der nämlichen Menge ursprünglich angewandten Bleizuckers können auf diese Weise ganz beliebige Mengen Bleioxyd in Bleiweiß übergeführt werden. (Fig. 443.)

Die Herstellung von Bleiweiß auf elektrolytischem Wege kommt bisher nicht in Betracht.

Verfälschungen. Bleiweiß kommt vielfach verfälscht in den Handel, und zwar gewöhnlich mit dem spezifisch fast ebenso schweren schwefelsauren Baryt (Schwerspat).

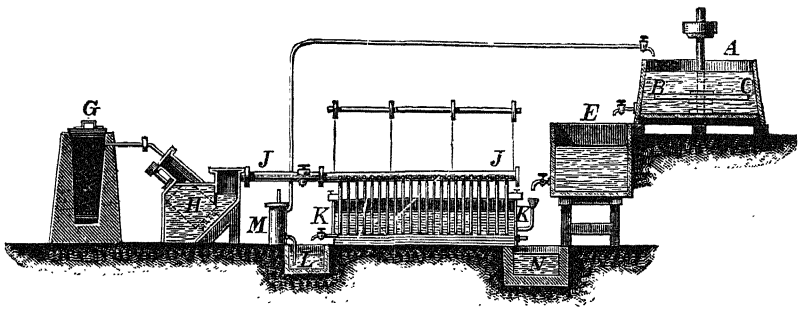


Fig. 443.
Bleiweiß-Fabrikation nach französischer Methode.

Um hierauf zu prüfen, löst man das Bleiweiß in verdünnter Salpetersäure (1 : 1), die man erwärmt hat, oder in verdünnter erwärmter Essigsäure auf. Reines Bleiweiß wird völlig gelöst, etwa zugesetzter Schwerspat bleibt ungelöst zurück.

Kocht man es mit starker Kalilauge, so wird es ebenfalls völlig gelöst; Schwerspat, Kreide, Lenzin usw. bleiben ungelöst zurück.

Will man in Öl angeriebenes Bleiweiß auf seine Reinheit untersuchen, so bringt man eine Probe davon in ein Fläschchen, gießt Benzin darauf, schüttelt durch, läßt absetzen, gießt die Benzinlösung ab und gießt von neuem Benzin auf das Bleiweiß, um alles Öl zu entfernen. Ist durch wiederholtes Ausziehen mit Benzin alles Öl entfernt, bringt man den Bodensatz auf ein Papierfilter, wäscht vorsichtig mit etwas Benzin aus und behandelt dann den getrockneten Rückstand wie oben.

Verwendet man bei derartigen Untersuchungen gewogene Mengen Bleiweiß, z. B. 10 g, so kann man durch Wägen des ungelöst gebliebenen Rückstandes leicht den Prozentsatz der Verfälschung bestimmen.

Verwendung findet das Bleiweiß vor allem in sehr großen Quantitäten in der Malerei; jedoch auch in der Heilkunde wird es zur Darstellung einer ganzen Reihe von Präparaten, Unguentum Cerussae usw. benutzt.

Verwerflich und verboten dagegen ist seine Anwendung zur Darstellung kosmetischer Präparate (Schminken usw.); ebenso ist es seiner Giftigkeit halber verboten in der Spielwarenindustrie und zu ähnlichen Zwecken. Bei Leuten, die viel mit Bleiweiß umgehen, stellt sich häufig Bleikolik ein: für diese ist es ratsam, durch Trinken von schwach schwefelsäurehaltiger Limonade den giftigen Einwirkungen vorzubeugen.

Bei der Verwendung als Malerfarbe hat es neben seinen sonst so vorzüglichen Eigenschaften einen großen Übelstand, seine leichte Veränderlichkeit, die es als reinweiße Farbe für die Verwendung in geschlossenen Räumen fast unbrauchbar macht. Diese ist in der großen Verwandtschaft des Bleis zum Schwefel begründet; da nun die atmosphärische Luft in Wohnräumen, überhaupt in der Nähe von Wohnstätten, niemals ganz frei von Schwefelwasserstoff ist, so verwandelt dieser die weiße Farbe des Bleiweißes durch Bildung von schwarzem Schwefelblei sehr rasch in dunklere Farbentöne. Aus demselben Grunde muß die Beimengung anderer Farben, die Schwefel enthalten, vermieden werden. In allen diesen Fällen wird das Bleiweiß durch Zinkweiß oder Lithopone ersetzt.

Unter dem Namen Pattisons Bleiweiß hat man eine Bleiverbindung in den Handel gebracht, die mit dem wirklichen Bleiweiß in chemischer Beziehung nicht übereinstimmt. Es ist ein Bleioxychlorid, d. h. eine Verbindung von Bleichlorid mit Bleioxyd, hat aber vor dem eigentlichen Bleiweiß keine besonderen Vorzüge.

Unter dem Namen „Patent-Bleiweiß" oder auch „giftfreies Bleiweiß" wird schwefelsaures Bleioxyd (Bleisulfat) als Ersatz für das echte Bleiweiß in den Handel gebracht. Die Bezeichnung „giftfrei" ist nicht anwendbar, da es nach dem Giftgesetz, weil bleihaltig, unter das Giftgesetz fällt. Hamburger Weiß, Venetianisches Weiß sind mit Schwerspat vermischtes Bleiweiß.

China Clay, Porzellanerde, Kaolin, Pfeifenton, Lenzin.

Unter diesem Namen versteht man eine möglichst reine und weiße Porzellanerde. Sie besteht in chemischer Beziehung in der Hauptsache aus kieselsaurem Tonerdehydrat, dient namentlich zum Tapetendruck und wird auch bei der Glanzpapierfabrikation angewandt. Sie findet sich auf primären Lagerstätten, d. h. dort, wo sie durch Verwitterung bzw. Zersetzung des Kalifeldspats entstanden ist (siehe auch Aluminium silicicum S. 808), meist aber auf sekundären Lagerstätten, d. h. sie ist von den eigentlichen Verwitterungsplätzen der Feldspate fortgeschwemmt, ist dadurch sozusagen geschlämmt worden und hat sich in fein verteiltem Zustande wieder abgelagert.

Kreide. Creta.

Dieselbe Rolle, wie in der Ölmalerei das Bleiweiß, spielt bei den Wasserfarben die Kreide. Sie ist nicht nur die gebräuchlichste Anstrichfarbe, sondern dient auch als Grundlage für alle möglichen Farbemischungen. Ihrer chemischen Natur nach ist sie ein mehr oder weniger reines Kalziumkarbonat (gleich dem Marmor, Kalkstein, Kalkspat usw.). Sie findet sich in sehr großen Lagern an den verschiedensten Meeresküsten oder an solchen Orten.

die in vorgeschichtlichen Zeiten Meeresboden gewesen sind. Sie ist entstanden aus den Kalkpanzern mikroskopisch kleiner Infusorien, wie sie noch heute in unzählbaren Massen lebend im Schlamm des Meeres aufgefunden werden. Man kann unter einem starken Mikroskop in der Kreide die einzelnen Kalkpanzer noch vielfach so deutlich erkennen, daß sich die Arten der Infusorien danach bestimmen lassen. Die Kreide findet sich in mächtigen Schichten, oft, wie auf Rügen und an den englischen Küsten hohe Felsen bildend, doch auch, wie z. B. in der Ebene der Champagne unter dem Boden hinstreichend. Sie wird meistens bergmännisch gewonnen. Frisch gebrochen ist sie so weich, daß sie sich mit den Fingernägeln eindrücken läßt und, da sie eine große Menge Wasser aufgesogen enthält, von ziemlich bedeutendem spez. Gewicht. Man läßt sie an der Luft abtrocknen, um das Wasser möglichst zu verdunsten; sie wird dadurch weißer, wahrscheinlich weil die Spuren von organischen Bestandteilen, die noch in ihr vorhanden sind, verwesen. Niemals ist die Kreide so rein, daß sie unmittelbar als Stückenkreide oder zum Malen benutzt werden könnte; immer enthält sie große Mengen gröberer Stücke von Schaltieren, Seeigeln, vielfach auch größere Knollen von sog. Feuersteinen eingeschlossen, daneben mehr oder minder große Mengen von Tonerde, Sand usw. Von den gröberen Steinen wird sie nach dem Zerstampfen durch Auslesen befreit, dann auf Mahlgängen oder Walzwerken möglichst fein gemahlen und endlich durch sorgfältiges Schlämmen von Sand und anderen harten Beimengungen befreit. Oder, wie es z. B. in den Küsterschen Kreidewerken in Saßnitz auf Rügen geschieht, es wird die Kreide nach dem Auslesen der Feuersteine, Seeigel usw. vermittels kleiner Kippwagen von der Gewinnungsstelle sofort in die Schlämme gefahren und in ein rundes, ausgemauertes Bassin geschüttet. In diesem Bassin, wo ein beständiger Wasserzufluß stattfindet, kreisen durch maschinelle Vorrichtung getrieben, zwei, über Kreuz befestigte eiserne Stangen von etwa 2 m Länge. Infolge der Zentrifugalkraft werden die im Wasser suspendierten feineren, leichteren Teilchen der Kreide herausgeschleudert und gelangen durch oberhalb des Bassins angebrachte Öffnungen in lange Bretterkanäle und durch diese in große Gruben, wo sich die Kreide absetzt. Die gröberen Teile der Kreide, sowie die Verunreinigungen wie Steinchen, Seeigel u. dgl. werden durch unter den Eisenstangen befindliche Ketten zurückgehalten, allmählich auf den Boden gedrückt und von Zeit zu Zeit entfernt. Nach dem Absetzenlassen der Kreide in den Gruben wird das Wasser abgezogen und die getrocknete Masse nochmals gemahlen. Eine derartig präparierte Kreide heißt Schlämmkreide. Soll Stückenkreide, auch Patent- oder Schreibkreide genannt, bereitet werden (nur die feinsten und weißesten Sorten werden hierzu verwandt), so wird der schon etwas abgetrocknete Brei gewöhnlich unter Zusatz von Kalkmilch, die sich mit der Zeit in kohlensauren Kalk umwandelt, in Holzformen gestrichen, deren Wände durchlöchert und innen mit Zeug ausgelegt sind, um das Wasser abtropfen zu lassen. Nach dem Abtropfen werden die Stücke herausgenommen und entweder ohne weiteres vollständig ausgetrocknet oder einer starken Pressung unterworfen. Letzteres geschieht namentlich, wenn Kreidestifte, Billardkreide oder ähnliches daraus hergestellt werden soll.

Als beste Sorte für die Bereitung der Stückenkreide gelten namentlich die dänische Kreide und die aus der Champagne. Für Schlämmkreiden gelten als die besten vor allem schwedische, ferner Rügener und holländische, während z. B. die holsteinischen Kreiden meist sehr sandhaltig und selten gut von Farbe sind.

Eine gute Schlämmkreide muß zwischen den Fingern mit Wasser gerieben vollkommen unfühlbar, weich und frei von allen sandigen Körpern sein, ferner soll sie eine möglichst reinweiße Farbe haben. In Wirklichkeit ist diese weiße Farbe, wovon man sich durch einen Vergleich mit Zinkweiß oder Bleiweiß überzeugen kann, niemals völlig rein, sondern hat immer einen Stich ins Gelbliche, zuweilen auch ins Graue. Viele Fabrikanten, die feine Sorten liefern, suchen diesem Übelstand dadurch abzuhelfen, daß sie beim Vermahlen eine Spur von Blau hinzufügen, namentlich die Franzosen sollen dieses „Schönen", was ja auch der Maler bei der Verwendung der Kreide tut, vielfach anwenden. Daß durch einen Zusatz von Blau die Farbe weißer erscheint, beruht darauf, daß Blau mit Gelb, wie der physikalische Ausdruck lautet, „komplementär" ist, d. h. daß die eine Farbe die andere gewissermaßen aufhebt. Selbstverständlich kann die Menge des zuzusetzenden Blaues nur durch Versuche festgestellt werden.

Auch die Kreide kommt mehrfach unter anderen Namen in den Handel, z. B. Wiener Weiß, Pariser Weiß, Marmorweiß. Auch wird der Name Kreide auf andere Stoffe übertragen, die mit dieser nur die weiße Farbe gemeinsam haben, z. B. spanische Kreide, Briankoner Kreide, Schneiderkreide. Es sind größtenteils entweder Talk- oder Tonarten.

Leichtspat (fälschlich Lenzin).

Unter diesem Namen kommt meist fein gemahlener weißer Gips (Kalziumsulfat, ungebrannt) oder auch wohl fein gemahlener Kalkspat (Kalziumkarbonat) in den Handel. Der Leichtspat dient weniger für sich als Malerfarbe, sondern nur als Mischmaterial in ähnlicher Weise wie der Schwerspat.

Lithoponeweiß. Emailweiß. Charltonweiß.

Die echte Lithopone besteht aus einer Verbindung von kieselsaurem Zinkoxyd mit Zinksulfid (Schwefelzink), deren Herstellung von den Fabrikanten geheim gehalten wird. Sie besitzt eine ganz vorzügliche Deckkraft und kann das Bleiweiß vorteilhaft ersetzen, da Schwefelwasserstoff nicht merkbar darauf einwirkt. Sie hat jedoch den Fehler, daß sie im Sonnenlichte grau wird, was von kleinen Mengen Chlor herrühren soll. Man sucht diese durch Behandeln mit Sodalösung zu entfernen.

Leider wird auch dieser Name vielfach falsch angewandt; so findet man den Namen Lithopone auch für Blanc fixe und für das sog. Barytzinkweiß, eine Verbindung von Baryumsulfat und Schwefelzink.

Die weitaus größten Mengen der im Handel vorkommenden Lithopone bestehen aus dieser Mischung. Das Präparat wird hergestellt, indem man zuerst schwefelsauren Baryt mit Kohlenpulver mengt und durch Glühen des Gemischs das Baryumsulfat in Schwefelbaryum überführt. Die Schmelze

wird in Wasser ausgelaugt und durch eine berechnete Menge Zinksulfat ausgefällt. Schwefelbaryum und Zinksulfat setzen sich in Baryumsulfat und Schwefelzink um. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet, leicht geglüht und dann noch glühend in kaltes Wasser gebracht. Hierdurch wird namentlich das Baryumsulfat rissig und läßt sich nun durch Mahlen und Schlämmen viel feiner pulverisieren, als dies ohne Glühen der Fall ist. Der Wert der Lithopone richtet sich nach dem Gehalt an Zinksulfid, den man durch verschiedenfarbige Siegel kennzeichnet. Grünsiegel mit 33% ZnS, Rotsiegel mit 30%, Weißsiegel mit 26%, Blausiegel mit 22%, Gelbsiegel mit 15%. Die geringwertigsten Sorten heißen auch Deckweiß. Lithopone wird nur als Ölfarbe verwendet.

Unter Sulfopon ist ein Ersatzmittel für Lithopone im Handel. Es besteht aus Zinksulfid und Kalziumsulfat.

Perlweiß.

Unter diesem Namen ist zweierlei im Handel, einmal basisch kohlensaurer Kalk, entstanden durch ganz schwaches Brennen von Austernschalen und nachheriges Mahlen und Schlämmen; zweitens basisch salpetersaures Wismutoxyd (s. d.); letzteres heißt wohl auch Schminkweiß.

Zinkgrau.

Zinkgrau ist ein durch metallisches Zink verunreinigtes Zinkoxyd, wie es sich bei der Darstellung des metallischen Zinks aus den Zinkerzen zu Anfang der Operation bildet. Vielfach aber sind es jetzt willkürliche Mischungen von Zinksulfid mit Kalziumkarbonat oder Baryumsulfat, deren Prozentgehalt an Zinksulfid gleich der Lithopone durch die Farbe des Siegels gekennzeichnet wird.

Zinkweiß, Zinkblumen, weißes Nichts.

Das Zinkweiß ist Zinkoxyd (ZnO). Es enthält erst nach längerem Lagern Spuren von Kohlensäure. Es bildet ein schneeweißes, sehr zartes, und verhältnismäßig leichtes Pulver, das mit Öl angerieben eine gute Deckkraft und bedeutende Luftbeständigkeit besitzt. Es eignet sich sehr gut für Innenanstriche, da eine Einwirkung von Schwefelwasserstoff nicht merkbar ist. Es wird in den Zinkhütten in der Weise dargestellt, daß man das Zink in zylindrischen, langen gußeisernen oder tönernen Retorten bis zum Weißglühen erhitzt und die entweichenden Zinkdämpfe mit erhitzter Luft zusammenbringt. Sie entzünden sich sofort und verbrennen mit lebhaft leuchtender Flamme zu weißem Zinkoxyd, das durch ein Gebläse in ein System von Kammern geleitet wird und dort niederfällt. Es wird namentlich in Belgien, Schlesien und Sachsen hergestellt.

Außer als Farbe wird das Zinkweiß medizinisch zur Zinksalbe, dann kosmetisch zu Pudern, Schminken und Toilettewässern z. B. Lilienmilch verwendet.

Prüfung. Zinkweiß muß sich in verdünnter Essigsäure ohne Aufbrausen völlig lösen. Mit Schwefelammon darf es sich nicht bräunen.

Es muß an trockenem Ort aufbewahrt werden, andernfalls zieht es Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft an und wird hart, indem Zinkkarbonat und Zinkoxydhydrat entstehen.

Weißes Nichts, Nihilum album, Nix alba, ist ein unreines Zinkoxyd.

Der Wert der verschiedenen Zinkweißsorten richtet sich nach dem Gehalt an Zinkoxyd, der durch verschiedenfarbige Siegel: Grün, Rot, Blau, Gelb, Grau gekennzeichnet wird. Mit Öl angerieben trocknet Zinkweiß ziemlich langsam.

Gelbe Farben.

†Aurum pigmentum, Auripigment. Rauschgelb, Operment, Schwefelarsen, Königsgelb.

Diese so ungemein giftige Farbe verschwindet immer mehr und mehr aus dem Gebrauch, da sie sehr leicht durch das viel schönere Chromgelb zu ersetzen ist. Das Auripigment des Handels ist ein Gemenge von dreifach Schwefelarsen As_2S_3 mit arseniger Säure, und zwar diese in um so größerer Menge, je heller die Farbe ist.

Wird bereitet durch Sublimation von arseniger Säure mit Schwefel. Es bildet glasige Stücke, die gemahlen ein schön gelbes Pulver liefern. Es entsteht auch als Nebenprodukt beim Rösten arsen- und schwefelhaltiger Erze in Hüttenwerken.

†Bleiglätte, Bleioxyd, Massikot, Bleigelb.

Das Bleioxyd, PbO, kommt in zwei verschiedenen Modifikationen vor, entweder kristallinisch als eigentliche Bleiglätte, fälschlich auch Silberglätte genannt, oder amorph als Massikot oder Bleigelb. Letztere Modifikation wird erhalten durch vorsichtiges Erhitzen von Bleiweiß oder Bleinitrat, oder auch durch Erhitzen von metallischem Blei an der Luft mit der Vorsicht, daß die Erhitzung nicht bis zum Schmelzen des Bleioxyds getrieben werden darf, da die Masse sonst glasartig wird (Bleiglas). Massikot hat eine gelbere Farbe als die Glätte. Letztere wird hüttenmännisch als Nebenprodukt bei der Gewinnung des Silbers aus silberhaltigem Blei gewonnen. Das Metall wird in flachen, runden Flammenöfen (Treibherden) unter starkem Luftzutritt so lange erhitzt, bis alles Blei in Oxyd verwandelt ist, dieses schmilzt und wird in eigene Kanäle abgelassen (das Silber bleibt unverändert zurück). Die erkaltete, geschmolzen gewesene Glätte hat ein blättrig kristallinisches Gefüge und ist fein gemahlen von rotgelber Farbe.

Die Bleioxyde dienen weniger als Malerfarben, sondern werden als Zusatz zu anderen Farben, namentlich für Fußbodenanstriche benutzt, da sie die Ölfarbenanstriche sehr hart machen. Sie dienen ferner zur Firnisbereitung, auch in der Glasfabrikation.

†Chromgelb, Bleichromat, Neurot, Königsgelb, Kaisergelb, Kronengelb, Leipzigergelb.

Die unter dem Namen Chromgelb, wenn keine nähere Bezeichnung hinzugefügt ist, im Handel vorkommenden Farben sind Verbindungen des

Bleioxyds mit der Chromsäure, sie werden erhalten, wenn man irgendein gelöstes Bleisalz, wie essigsaures Blei, salpetersaures Blei oder Chlorblei mittels einer Lösung von chromsaurem Kalium ausfällt. Die zahlreichen Farbentöne des Chromgelbs, vom hellsten Schwefelgelb bis zum tiefsten Orange, werden durch die verschiedenen Mischungsverhältnisse der Salze untereinander und ferner dadurch bedingt, ob man ein neutrales oder basisches Bleisalz anwendet. Während die hellgelben Sorten neutrales Bleichromat sind, stellen die orangefarbenen Sorten Mischungen von neutralem und basischem Bleichromat dar. Orangefarben erhält man z. B. bei Anwendung von basisch essigsaurem Bleioxyd (Bleiessig), Goldgelb bei Anwendung von Bleizucker; Schwefelgelb dagegen, wenn man zur Lösung des chromsauren Kaliums vor dem Ausfällen freie Schwefelsäure hinzugesetzt hat. Diese Farbe ist also ein Gemisch von chromsaurem Bleioxyd mit schwefelsaurem Bleioxyd. Jede einzelne dieser drei Farben kommt wieder in vielen Farbentönen vor, die entweder durch Mischung der verschiedenen Töne untereinander oder wie bei den billigen Sorten, durch Mischen mit Schwerspat, Gips oder Ton hergestellt werden. Eine solche Beimengung verrät sich gewöhnlich schon durch das hohe spez. Gewicht, da das reine Chromgelb ziemlich locker, daher verhältnismäßig leicht ist.

Reines Chromgelb muß sich in verdünnter Salpetersäure vollständig lösen, Schwerspat bleibt zurück. Chromgelb dürfen nicht Schwefelverbindungen wie Zinnober, Ultramarin, Lithopone zugemischt werden.

Außer dem Bleichromgelb hat man auch gelbe Chromverbindungen von Zink, Kalk und Baryt hergestellt. Das Zinkchromgelb ist von schwefelgelber, feuriger Farbe. Es wird jedoch weniger für sich gebraucht, als vielmehr mit Pariserblau gemischt zur Herstellung der verschiedenen Zinkgrüne. Dargestellt wird es dadurch, daß man aus reinem Zinkoxyd und einer bestimmten Menge Schwefelsäure das Zinkoxyd teilweise in Zinksulfat überführt und mittels Kaliumdichromat das Zinkgelb ausfällt. Es besteht aus wechselnden Mengen von Zinkoxyd und einem Doppelsalze aus Zinkchromat und Kaliumchromat gebildet. Der chromsaure Baryt kommt als gelbes Ultramarin in den Handel und bildet eine schwefelgelbe Farbe. Er wird hergestellt durch Ausfällen einer heißen Lösung von Chlorbaryum mittels chromsaurem Kalium. Findet aber als Farbe wenig Verwendung, mehr in der Zündholzfabrikation.

Indischgelb, Jaune Indienne. Aureolin.

Unter diesem Namen kommen zwei Farben in den Handel, einmal das sog. Kobaltgelb, salpetrigsaures Kobaltoxydkali, entstanden durch Ausfällen einer mit Essigsäure angesäuerten Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul mittels salpetersaurem Kalium. Es bildet ein schön schwefelgelbes, etwas kristallinisches Pulver, vollständig unempfindlich gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Schwefelwasserstoffs. Ferner das Purree, Piuri, ebenfalls Jaune Indienne genannt, ein Farblack, in dem der gelbe Farbstoff Euxanthon der Blätter des Mangobaumes, eines indischen Baumes, durch Magnesia niedergeschlagen ist, bzw. der hergestellt wird aus dem Harn von Kühen, die mit

diesen Blättern gefüttert sind. Es scheidet sich das Piuri in dem Harn als euxanthinsaures Magnesium ab. Es findet hauptsächlich in der Kunstmalerei Verwendung (Indian Yellow).

†Kadmiumgelb, Schwefelkadmium, Jaune brillante.

Das Schwefelkadmium wird hergestellt durch Ausfällen einer Lösung von schwefelsaurem Kadmium mittels Schwefelwasserstoff. Es bildet ein feurig-gelbes Pulver, das eine zwar teure, aber für die Kunstmalerei, weil unbedingt haltbar, sehr wichtige Farbe liefert. Mit Ultramarin gemengt, liefert es eine schöne, dauerhafte grüne Farbe; dagegen darf es wegen seines Schwefelgehalts nicht mit Blei- oder Kupferfarben gemischt werden.

†Neapelgelb.

Eine schön gelbe, aber durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs leicht zerstörbare Farbe, bestehend aus antimonsaurem Bleioxyd, die in der Ölmalerei und Glas- bzw. Porzellanmalerei verwendet wird. Neapelgelb kommt in verschiedenen Nuancen in den Handel und wird jetzt vielfach aus Brechweinstein hergestellt, indem man diesen mit Bleinitrat und Kochsalz zusammenglüht, die Masse nach dem Erkalten mit heißem Wasser auslaugt und darauf mit Wasser feinmahlt und trocknet. Je höher man beim Glühen erhitzt, desto heller wird die Farbe. Oder man stellt das Neapelgelb her durch Glühen von Antimonoxyd mit Bleiglätte.

Ocker (gelber). Gelbe Erde.

Unter dem Namen Ocker wird eine ganze Reihe von gelben Erdfarben in den Handel gebracht, die bei aller Verschiedenheit ihrer sonstigen Bestandteile das gemeinsam haben, daß ihr färbender Bestandteil aus Eisenoxydhydrat besteht. Daneben enthalten sie zuweilen noch basisch-schwefelsaures Eisenoxyd. Man kann sie alle im großen und ganzen ansehen als eisenoxydhydrathaltige Tonmergel (worunter man Ton versteht, der mit großen Mengen Kalziumkarbonat gemischt ist), zuweilen auch noch mit anderen Metalloxyden, namentlich Mangan vermischt. Der Ton- und Kalkerdegehalt der einzelnen Sorten geht weit auseinander, ebenso der Gehalt an Eisenoxydhydrat; letzterer schwankt zwischen 10—15%. Die natürlichen Ocker sind entweder durch die Verwitterung eisenhaltiger Gesteine entstanden oder dadurch, daß eisenhaltige Grubenwässer in Tonmergel eindrangen. Sie finden sich daher fast überall in der Nähe von Eisenerzlagern und Eisenbergwerken in wechselnder Güte und Reinheit. Ihre Farbe schwankt von hellgelb bis zu gold- und orangegelb. Die Namen, die sie im Handel führen, beziehen sich vielfach auf diese Farben; so unterscheidet man hellen Ocker, Goldocker, Chromocker, etwas grünlichen Bronzeocker usw. Als Chromocker sind aber auch vielfach Mischungen von gutem Ocker mit den verschiedenen Chromgelbs im Handel. Auch die bekannte Terra di Siena gehört zu dem Ocker. Die feinsten Sorten werden auch vielfach mit Satinocker, oder daraus verdreht mit Satinober oder Oxydgelb bezeichnet. Besonders geschätzt sind die französischen oder

Pariser Ocker, obgleich sie diese Wertschätzung wohl nur dem Umstand verdanken, daß die Franzosen von jeher sehr sorgfältig bei der Bearbeitung von Erdfarben zu Werke gegangen sind. Was heute unter dem Namen französischer Ocker in den Handel kommt, stammt durchaus nicht immer aus Frankreich, sondern man bezeichnet damit nur gute, für die Ölmalerei besonders geeignete Sorten. Ocker ist sowohl zur Wasser-, als auch zur Ölmalerei zu verwenden, nur ist zu bemerken, daß für letztere die Ocker mit starkem Tongehalt nicht brauchbar sind, weil sie Lasurfarben geben. Mit Lasurfarben bezeichnet man alle Farben, die mit Öl angerieben, durchscheinend werden; derartige Farben sind für die Lackmalerei die besten.

Die natürlichen Ocker werden auf das sorgfältigste gemahlen und geschlämmt, um sie von allen harten Teilen des Gesteins zu befreien. Sie bilden ein sehr feines, weiches, fast fettig anzufühlendes Pulver, dessen Wertbestimmung sich weniger nach ihrer Zusammensetzung als nach der Reinheit und dem Feuer des Farbentons richtet.

Vielfach stellt man auch auf künstlichem Wege Ocker dar, wenn Eisenvitriollösungen aus Grubenwässern (Grubenocker) oder als Abfallprodukte chemischer Industrien zu Gebote stehen (Schlammocker). Man fällt aus diesen das Eisenoxydul mittels Kalkmilch, eventuell unter Zusatz von Ton aus; das ausgeschiedene Eisenoxydulhydrat oxydiert sich an der Luft rasch zu Oxydhydrat. Auf diese Weise kann man Ocker von hohem Eisengehalt herstellen, die namentlich für die weitere Verarbeitung zu gebrannten Ockern sehr wertvolles Material liefern. Alle gelben Ocker ändern durch mäßiges Brennen ihre Farbe in mehr oder minder feuriges Rot oder Braun um, indem das Eisenoxydhydrat Hydratwasser abgibt und zu Eisenoxyd wird; hierauf beruht die Fabrikation zahlreicher roter und brauner Farben.

Rote und braune Farben.

Amarantrot. Zaesarlack.

Es ist dies ein Karmin-Tonerde-Lack, für die feinste Wassermalerei anwendbar. Es finden sich jedoch derartige Farblacke vielfach durch Teerfarben feuriger gemacht, ein Umstand, der ihre Haltbarkeit teilweise beeinträchtigt. Ähnlicher Zusammensetzung ist das sog. Berliner Rot. Vielfach wird auch der Farbstoff der Koschenille durch den von Krapp oder Fernambuk ersetzt. Unter der Bezeichnung Amarantrot (Rokzellin, Echtrot, auch Krozein) ist außerdem ein Naphthalinfarbstoff im Handel, der durch Einwirkung von Diazonaphthalinsulfosäure auf Beta-Naphtholsulfosäure entsteht.

Bergrot.

Eine eisenoxydhaltige Tonerdefarbe, dargestellt durch Brennen von dazu passendem Ocker, der hauptsächlich als roter Ocker im Roten Berg bei Saalfeld, auch am Oberharz usw. gewonnen wird. Findet Verwendung bei Wasserfarben.

Caput mórtuum, Totenkopf, Cólcothar Vitríoli, Eisenrot, Oxydrot.

Dies ist ein ziemlich reines Eisenoxyd, das in den verschiedensten Farbentönen, vom lebhaftesten Rot bis zu Braun und Braunviolett hergestellt wird. Es war in früheren Zeiten nur ein Nebenprodukt bei Bereitung der Nordhäuser Schwefelsäure aus Eisenvitriol, und auch heute werden noch größere Quantitäten bei der Fabrikation dieser Säure gewonnen. Es bleibt in den Retorten nach Abtreibung der Schwefelsäure zurück, hatte aber in diesem Zustand nur eine schmutzigrotbraune Farbe, die den Ansprüchen, die man heute an Farben stellt, nicht mehr genügt; doch hat man gelernt, es durch nochmaliges Glühen mit einigen Prozenten Kochsalz feuriger und reiner von Farbe herzustellen. Durch die verschiedenen Hitzegrade und durch die Dauer des Glühens ist man imstande den Ton nach Belieben zu modifizieren. Der Zusatz von Kochsalz beim Glühen hat den Zweck, die letzten Spuren von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd, das immer noch im Retortenrückstand vorhanden ist, umzusetzen. Die Masse wird darauf mit Wasser ausgelaugt, gemahlen und geschlämmt. Außerdem wird das Caput mortuum überall dort fabriziert, wo Eisenschlamm, d. h. gelbes Eisenoxydhydrat als Abfallprodukt bei anderen Fabrikationen in größeren Mengen vorhanden ist. Es ist dies namentlich bei der Alaun- und Vitrioldarstellung der Fall. Hier ist die Bereitung dieselbe wie oben.

Das Cap. mort. ist eine der ausgiebigsten und dauerhaftesten aller Farben. Es besitzt eine staunenswerte Deckkraft, ist widerstandsfähig gegen alle äußeren Einflüsse und ist als Öl- wie als Wasserfarbe anwendbar, da es selbst auf Kalk steht.

Eisenmennige, Eisenrot.

Kommt in verschiedenen Farben in den Handel, vom lebhaften Rot bis zu Graubraun. Enthält bis zu 88% Eisenoxyd, dient als Schutzanstrich für Eisenteile in gleicher Weise wie die Bleimennige, vor der sie bei wohl gleicher Wirksamkeit den Vorzug größerer Billigkeit hat. Man gewinnt die Eisenmennige durch Glühen der verschiedenen Eisenerze wie Roteisenerz (Fe_2O_3) oder des Eisenoxydulhydrat- und eisenoxydhydrathaltigen Rasensteins oder des Brauneisenerzes.

Auch verwendet man zur Herstellung die Kiesabbrände, d. h. die Rückstände bei der Schwefelsäurefabrikation, wenn man das Schwefeldioxyd durch Rösten von Eisenkies (FeS_2) herstellt.

Englisch Rot, Königsrot, Hausrot, Kaiserrot, Nürnberger Rot.

Tonhaltige Eisenoxydfarbe in lebhaft roter Nuance; passend für Wasser- und Ölanstrich. Sie wird größtenteils durch Glühen des Alaunschlammes (vgl. Caput mortuum) oder des Vitriolschlammes (Grubenockers) in Flammenöfen hergestellt und ist somit eine ockerartige Farbe, die man als Schlammocker bezeichnet.

Florentiner Lack.

Eine Tonerdefarbe aus Koschenille, vielfach auch aus Fernambuk hergestellt, auch Münchener oder Wiener Lack genannt. Eine andere Nuance bezeichnet man mit Geraniumlack.

Japanrot, Indischrot, Italienisch Rot, Pompejanisch Rot.

Tonhaltige Eisenoxydfarben mit einem schwachen Stich ins Gelbe. Namentlich für Wassermalerei passend. Englischrot, das durch Glühen in großen eisernen Pfannen und nicht in Flammenöfen hergestellt wird.

Kasseler Braun, Kasseler Erde, Lasurbraun, Kohlebraun.

Ist eine bituminöse, erdige Braunkohle, die, nachdem sie auf das feinste gemahlen ist, als Ader- (Lasur-) Farbe Verwendung findet. Die färbenden Bestandteile in ihr sind hauptsächlich die bituminösen Stoffe; sie ist daher fettig und läßt sich mit Wasser nicht gut anmengen. Diesen Übelstand kann man sofort beseitigen, wenn man sie beim Anrühren mit ein wenig denaturiertem, vergälltem Weingeist benetzt. Vielfach wird sie der Bequemlichkeit halber mit Wasser auf der Farbemühle zu einem Teig gemahlen vorrätig gehalten. Um das Austrocknen zu verhüten, ist dieser Teig unter Wasser aufzubewahren.

Soll mit Ölfarbe geadert werden, so wird das Kasseler Braun am besten durch dunkle Eisenoxydfarben, wie Russischbraun oder Sammetbraun ersetzt.

Kasseler Braun bewahrt man nicht in Holzkästen auf, sondern am besten in Blechgefäßen, da Selbstentzündungen eintreten können, was besonders der Fall ist, wenn einige Tropfen Öl dazwischen geraten.

Kastanienbraun. Neubraun.

Eine dunkelgebrannte tonhaltige Eisenoxydfarbe, die außerdem manganhaltig ist, von schönem Farbenton, sehr geeignet für Fußbodenanstrich.

Kölner Braun.

Eine dem Kasseler Braun ähnlich zusammengesetzte bituminöse Erde.

Mahagonibraun, Mahagoniocker, gebrannter Ocker.

Wie der Name sagt, ein gebrannter Ocker von schön rotbrauner Farbe, der gebrannten Terra di Siena sehr ähnlich.

Manganbraun, Bisterbraun, Sammetbraun, Russischbraun.

Mehr oder weniger reines Manganoxyd von schön kastanienbrauner Farbe; wird dargestellt, wenn man die bei vielen chemischen Operationen abfallenden Manganoxydulsalze mit Natriumkarbonat ausfällt; hierbei fällt grünliches Manganoxydulhydrat aus, das sich an der Luft sehr rasch in braunes Manganoxydhydrat umsetzt. Dieses wird gesammelt, gewaschen und getrocknet. Größtenteils sind es aber sehr sorgfältig gebrannte gute Umbrasorten.

Pariser Rot, Polierrot.

Ist chemisch reines Eisenoxyd und wird bereitet durch Glühen von oxalsaurem Eisenoxydul. Dient weniger für Malerzwecke als zum Polieren von Metall, Gold, Silber, Stahl usw. Läßt sich nicht gut durch gemahlenen Blutstein (ebenfalls reines Eisenoxyd) ersetzen, weil das durch Mahlen erhaltene Pulver niemals so fein herzustellen ist, wie das durch Glühen von oxalsaurem Eisenoxydul erhaltene Oxyd. Andererseits ist aber unter der Bezeichnung Pariser Rot auch die Orangemennige und unter der Bezeichnung Polierrot das Caput mortuum im Handel.

Rehbraun.

Es hat eine bräunliche Farbe mit einem Stich ins Grüngelbliche; kommt in verschiedenen hellen und dunklen Farbtönen vor und dient hauptsächlich bei der Wassermalerei. Für die Ölmalerei ist es als Lasurfarbe nicht geeignet.

Es wird hergestellt durch Mischen eines dunklen Ockers mit ungebrannter oder gebrannter Umbra.

Sepiabraun.

Im Mantel des sog. Tintenfisches (s. Ossa Sepiae) findet sich ein eigentümlicher Sack, der mit einer braunen, undurchsichtigen Flüssigkeit gefüllt ist, welche das Weichtier, wenn es verfolgt wird, ausspritzt, um sich durch Trübung des Wassers dem Verfolger zu entziehen. Der Inhalt dieses Säckchens wird getrocknet, mit Kalilauge ausgekocht und aus dieser Lösung der Farbstoff durch Schwefelsäure ausgefällt. Der gesammelte ausgewaschene Niederschlag wird mit Gummischleim gemengt und in kleine Täfelchen geformt. Dient als hochgeschätzte Wasserfarbe.

Die Fabrikation des Farbstoffs wird hauptsächlich in Rom vorgenommen und man unterscheidet die natürliche Sepia und die mit Krapplack rötlich gefärbte kolorierte Sepia.

An der chinesischen Küste werden die Sepiaschnecken in Zuchtanstalten gehalten. Man treibt sie in mit Metall ausgeschlagene Bassins und läßt das Wasser ab. Die Tiere sondern die Sepia aus, die gesammelt wird und ohne viel Verarbeitung in den Handel kommt.

Terra di Siéna (gebrannt), Akajoulack.

Während diese Farbe in ungebranntem Zustand meist als ein gelbes bis bräunlichgelbes Pulver nur als Aderfarbe benutzt wird, liefert sie gebrannt ein sehr ausgiebiges, lebhaftes Mahagonibraun, das sich als Lasurfarbe ausgezeichnet zum Ölen der Fußböden eignet. Die Sienaerde gehört zu den Ockerarten und findet sich namentlich im Toskanischen, in der Nähe von Siena, dann aber auch am Harz und in verschiedenen anderen Gegenden Deutschlands in ganz vorzüglicher Qualität. Sie findet sich als erdiges Mineral, in der Hauptsache aus basisch-schwefelsaurem Eisenoxydhydrat bestehend, gemengt mit Kieselsäure und Ton.

Unter der Bezeichnung Akajoulack ist eine Terra di Siena im Handel, die mit Teerfarbstoffen versetzt ist, also einen Farblack darstellt, der im Buchdruck und der Lithographie verwendet wird.

Umbra, Umbraun.

Die echte Umbra, gewöhnlich italienische, auch zyprische Umbra genannt, besteht in der Hauptsache aus kieselsaurem Manganoxydhydrat und kieselsaurem Eisenoxydhydrat, in dem gewöhnlich ein Teil des Eisenoxyds durch Tonerde ersetzt ist. Sie ist entstanden durch die Verwitterung manganhaltiger Eisenerze und findet sich erdig teils in Knollen, teils in Lagern, namentlich auf Sizilien und Zypern, aber auch in Thüringen, Harz, Bayern usw. Sie hat ungebrannt eine tiefbraune Farbe mit einem Stich ins Grünliche, seltener ist sie kastanienbraun. Sie wird meistens ungebrannt verwendet; nach dem Brennen nimmt sie, wie alle Eisenoxydfarben eine rotbraune Farbe an. Dient als Wasser- und Ölfarbe; kommt teils geschlämmt, teils zu Kugeln geformt als Kugel-Umbra in den Handel.

Kölnische Umbra, zuweilen auch Kölner Erde genannt, hat nur in der Farbe einige Ähnlichkeit mit der echten, ist im übrigen, gleich dem Kasseler Braun, nur eine fein geschlämmte, erdige Braunkohle. In die Lichtflamme gestreut, entzündet sie sich, echte Umbra nicht.

Van Dyck-Braun.

Das echte, wie es von den Malern des Mittelalters mit Vorliebe angewandt wurde, soll eine sehr schön braun gefärbte Moorerde, also ein Produkt ähnlich der Kölner Erde gewesen sein. Das Präparat, wie es heute in den Handel gebracht wird, ist gewöhnlich nur eine tiefbraun gebrannte Eisenoxydfarbe.

Zinnober (echter). Cinnábaris.

Zinnober ist, chemisch ausgedrückt, Einfach-Schwefelquecksilber, Hydrargyrisulfid, Hydrargyrum sulfuratum, HgS, das als häufigstes Quecksilbererz in großen Mengen vor allem in Kalifornien gefunden wird. Doch ist dieses natürlich vorkommende selten von einer solchen Reinheit, daß es als Malerfarbe brauchbar wäre; nur die besten und reinsten Stücke werden zuweilen gemahlen und kommen als Bergzinnober in den Handel. Die weitaus größte Menge wird künstlich auf verschiedene Weise hergestellt. Man kennt von dem Einfach-Schwefelquecksilber zwei verschiedene Modifikationen, einmal amorph als sehr feines samtschwarzes Pulver, dann kristallinisch, entweder als scharlachrotes Pulver, oder sublimiert in strahlig-kristallinischen, grauroten Massen, die zerrieben ein feurig scharlachrotes Mehl geben. Amorphes Sulfid erhält man, wenn man Quecksilbersalze durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien aus ihren Lösungen fällt. Ferner kann man das amorphe Quecksilbersulfid auch herstellen durch inniges Zusammenreiben von metallischem Quecksilber mit Schwefel. Durch Anfeuchten der Mischung mit ein wenig Schwefelalkali

oder auch nur Kalilauge wird die Operation bedeutend abgekürzt. Erhitzt man das getrocknete amorphe Schwefelquecksilber, so verflüchtigt es sich und verdichtet sich abgekühlt in kristallinischer Form. Ebenso verwandelt es sich durch längeres Kochen mit Schwefelalkalien in die rote kristallinische Form.

Auf diesen Eigentümlichkeiten beruhen die verschiedenen Methoden der Darstellung. Man unterscheidet im Handel hauptsächlich 3 Sorten: 1. sublimierten Zinnober, 2. chinesischen Zinnober und 3. Vermillon-Zinnober, bzw. zwei Hauptverfahren: 1. die Darstellung auf trockenem Wege, 2. die auf nassem Wege.

Sublimierter Zinnober wird namentlich in den Quecksilberwerken zu Idria (Österreichischer Zinnober), ferner auch in Holland (Amsterdam) hergestellt. Während man in Holland das schwarze Schwefelquecksilber durch Zusammenreiben von Quecksilber, das man in geschmolzenen Schwefel eingetragen hat, herstellt, ein nicht ganz gefahrloses Verfahren, da mitunter Explosionen dabei vorkommen, wird es in Idria in besonders konstruierten Schüttelfässern durch mechanisches Schütteln bereitet. Stets wendet man weit mehr Schwefel an (etwa das doppelte Quantum), als nach den Atomverhältnissen nötig wäre; die Erfahrung hat gezeigt, daß bei der Anwendung eines Überschusses an Schwefel ein weit besseres Produkt erzielt wird. Nachdem man auf eine der beiden Weisen schwarzes Sulfid hergestellt hat, erhitzt man es in gußeisernen, birnenförmigen Gefäßen, die mit einem gußeisernen Helm geschlossen sind, zuerst so weit, daß der überschüssige Schwefel verbrennt. Sobald der Arbeiter an dem Nachlassen der aus der Öffnung tretenden Schwefelflamme merkt, daß die Verbrennung ziemlich beendet ist, legt er eine Vorlage lose an, vertauscht den gußeisernen Helm mit einem tönernen und setzt die Erhitzung fort, bis alles Schwefelquecksilber sublimiert ist. Ein Teil davon hat sich in der Vorlage verdichtet, der größte Teil aber sitzt in dicken Krusten in dem Tonhelm. Dieser wird zerschlagen, aller Zinnober gesammelt, sortiert und dann unter Wasser gemahlen. Bei den feinsten Sorten soll dies 5—6 mal hintereinander geschehen, doch ist zu bemerken, daß durch das vielfache Mahlen der Farbenton des Zinnobers etwas heller wird. Darauf wird das Pulver, um es von den letzten Resten des Schwefels zu befreien, mehrmals hintereinander mit einer verdünnten Pottaschelösung ausgekocht, dann sehr sorgfältig gewaschen und getrocknet.

Chinesischer Zinnober. Die Fabrikation dieser sehr geschätzten Ware, wie sie in China betrieben wird, ist unbekannt; doch haben die Analysen gezeigt, daß der echte chinesische Zinnober etwa 1% Schwefelantimon enthält. Hierauf fußend, bereitet man in Europa Zinnober von gleich schöner Qualität in folgender Weise. Man mischt dem zuvor hergestellten, schwarzen Schwefelquecksilber 1% Schwefelantimon zu, sublimiert und kocht das gemahlene Pulver mit einer Schwefelalkalilösung, wäscht darauf sorgfältig aus und trocknet.

Vermillon-Zinnober heißen alle auf nassem Wege hergestellten Sorten. Diese Methoden, die auch das deutsche Verfahren genannt werden, da in deutschen Fabriken danach gearbeitet wird, liefern meist ein sehr schönes Produkt, das den auf trockenem Wege gewonnenen

Zinnober an Qualität übertrifft und haben den Vorteil, daß die Arbeiter nicht, wie bei den Sublimationsverfahren durch die Quecksilberdämpfe gefährdet werden. Die Einzelheiten der Ausführung werden von den Fabriken geheimgehalten, doch verfährt man im großen und ganzen folgendermaßen: das nach irgendeiner Methode hergestellte schwarze Quecksilbersulfid wird mit einem Schwefelalkali so lange unter Umrühren gekocht, bis die Farbe in den gewünschten feurigroten Ton übergegangen ist; damit sie sich nicht noch weiter verändert, wird das Kochen sofort unterbrochen. Jetzt wird ausgewaschen und zwar zuletzt mit Wasser, das etwas Salzsäure enthält, dann wird nochmals mit verdünnter Pottaschelösung gekocht, wiederum ausgewaschen und getrocknet.

Eine sehr empfehlenswerte Methode, welche auf anderen Prinzipien beruht, stammt von Professor Liebig. Sie basiert darauf, daß weißer Präzipitat (Hydrargyrum amidato-bichloratum, s. d.) mit Schwefelalkalien auf etwa 50° erwärmt, in rotes, kristallinisches Sulfid sich umsetzt. Die Methode hat den Vorteil, daß der Übergang in den feurigroten Farbenton sehr allmählich erfolgt, daher nicht so große Aufmerksamkeit erfordert wie die vorige.

Guter Zinnober muß vollständig frei von Schwefel sein; um ihn hierauf zu prüfen, digeriert man ihn mit Natronlauge von 15%, die mit gleichem Volum Wasser vermischt ist, er darf sich hierdurch nicht verändern (Arsen- und Antimonverbindungen). Trennt man nun die Flüssigkeit von dem Bodensatze, so darf auf Zusatz von reichlich Salzsäure zu der Flüssigkeit kein Geruch nach Schwefelwasserstoff entstehen. Etwaige sonstige Verfälschungen erkennt man, wenn man etwas Zinnober in einem Probierröhrchen über der Spiritusflamme erhitzt. Reiner Zinnober sublimiert vollständig, Beimengungen bleiben zurück.

Zinnober ist eine der schönsten Farben für die Ölmalerei, nur wird er am Licht allmählich dunkler; in der Wassermalerei wird er weniger verwendet, auch ist das Mischen mit Bleipräparaten zu vermeiden, da sonst wegen seines Schwefelgehalts rasch eine Schwärzung eintritt. Zinnober ist nicht giftig, da er von verdünnten Säuren und Alkalien, also auch vom Magen- und Darminhalt nicht angegriffen wird.

Das deutsche Arzneibuch hat den roten Zinnober Hydrargyrum sulfuratum rubrum aufgenommen und läßt folgende Prüfungen vornehmen, die auch für das technische Produkt wichtig sind:

Auf Mennige ist durch Schütteln mit Salpetersäure zu prüfen, der Zinnober darf seine Farbe nicht verändern. Wird ein Gemisch von 0,5 g Zinnober 10 ccm Salpetersäure und 10 ccm Wasser unter gelindem Erwärmen geschüttelt und die Flüssigkeit abfiltriert, so darf das Filtrat nach Hinzufügen von Ammoniakflüssigkeit durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden (Schwermetalle).

† Zinnoberersatz, Antizinnober, Chromrot, Neurot.

Die Farbe, welche unter diesem Namen in den Handel kommt, ist ziemlich verschiedener Natur. Ihre eigentliche Grundlage ist das Chromrot (basisch-chromsaures Bleioxyd, basisch Bleichromat), wie

es erhalten wird, wenn man Chromgelb (chromsaures Bleioxyd) in geschmolzenen Salpeter einträgt und die Schmelze darauf auslaugt. Oder wie es jetzt technisch hergestellt wird, wenn man Bleiweiß mit einer Lösung von neutralem Kaliumchromat kocht. Fast immer aber ist das Chromrot, auch Chromzinnober genannt, noch durch Teerfarbstoffrot aufgefärbt, um ihm einen feurigeren Ton zu geben. So präpariert, verliert es meistens am Licht einen Teil seiner schönen Nuance; immerhin bleibt das Chromrot eine gute, dauerhafte und dem echten Zinnober sehr ähnliche, in den besten Sorten noch feurigere Farbe. In den billigen Sorten ist es durch aufgefärbte rote Mennige ersetzt. Zum Auffärben benutzt man gelbliches oder bläuliches Eosin, Azo- oder Resorzinfarbstoffe und vermischt die Mennige entweder mit Schwerspat oder Tonerdehydrat. Derartige Mischungen verlieren meist am Licht. (Siehe auch Herstellung der imitierten Zinnober S. 1047.)

Blaue Farben.

†Bergblau, Bremer Blau, Kalkblau, Neuwieder Blau.

Die unter diesen Namen im Handel vorkommenden Farben bestehen im wesentlichen aus Kupferoxydhydrat mit wechselnden Mengen von Kalk oder Gips. Nur das echte Bremer Blau besteht fast aus reinem Kupferoxydhydrat. Dieses wird hergestellt durch Ausfällen einer Kupfersalzlösung mit Ätzkali oder Ätznatron; die anderen durch Vermischen einer Kupfersalzlösung, am besten Kupfernitrat mit Kalkmilch. Je mehr von letzterer zugesetzt wird, desto heller ist der Farbenton. Eine weitere Bedingung ist, daß die Kupfersalzlösung vollständig frei von Eisen ist, da andernfalls ein mißfarbiges Produkt erzielt wird. In früheren Zeiten wurde die Farbe durch Mahlen eines natürlich vorkommenden Minerals, sog. Kupferlasur hergestellt. Hiervon stammt der Name Bergblau.

Die Farben eignen sich nicht für die Ölmalerei, sondern dienen hauptsächlich nur als Leimfarben, aber auch hierbei müssen frische Kalkwände gänzlich vermieden werden. Mit Öl aufgestrichen gehen sie innerhalb etwa 24 Stunden in Grün über. Aus diesem Grunde wird Bremerblau auch mit Bremergrün und Braunschweigergrün bezeichnet, nur darf damit nicht das arsenhaltige Schweinfurtergrün, das öfter auch mit Bremergrün bezeichnet wird, verwechselt werden. Im übrigen sind diese Farben ziemlich verdrängt durch mit Teerfarbstoffen hergestellte Farblacke. Ihre Hauptverwertung finden sie in der Dekorationsmalerei als Lichtgrün.

Berliner Blau, Preußisch Blau, Pariser Blau, Mineralblau.

Alle diese Farben enthalten als färbendes Prinzip das Eisenzyanürzyanid. $3\,Fe(CN)_2 + 4\,Fe(CN)_3 = Fe_7(CN)_{18}$. Sie unterscheiden sich nur durch ihre mehr oder minder große Reinheit. Die reinste Sorte ist das Pariser, dann das Berliner Blau, die unreinste das Mineralblau. Ihre Darstellungsweise ist sehr verschieden, je nachdem Eisenoxydul- oder Eisenoxydsalze zu Gebote stehen. Da letztere ungleich teurer sind, wird vielfach

das schwefelsaure Eisenoxydul (Eisenvitriol) benutzt. Man löst Eisenvitriol in Wasser unter Zusatz von so viel Schwefelsäure, daß eine vollständig klare Lösung entsteht, und versetzt die Lösung mit einer solchen von gelbem Blutlaugensalz (Kaliumeisenzyanür, s. d.). Wäre die Eisenvitriollösung, wie dies bei der käuflichen Ware aber niemals der Fall ist, vollständig oxydfrei, so würde der entstehende Niederschlag reinweiß sein, wahrscheinlich aus Ferro-ferrozyanür bestehend $Fe_2Fe(CN)_6$, in Wirklichkeit fällt er des geringen Oxydgehalts wegen blaßblau aus. Trennt man ihn vom überstehenden Wasser und setzt ihn den Einwirkungen der atmosphärischen Luft aus, so wird er immer dunkler, indem ein Teil des Eisenzyanürs in Zyanid übergeht und so das tiefblaue Eisenzyanür-Zyanid bildet. In der Praxis aber wird der Niederschlag, Weißteig genannt, mit Schwefelsäure und Salpetersäure oder einem andern Oxydationsmittel erhitzt, ausgewaschen und halb getrocknet — gewöhnlich in viereckige Stücke — geformt, entweder rein als Pariser Blau oder vermischt mit anderen Substanzen wie Tonerde, Gips, Kreide usw., als Berliner oder Mineralblau in den Handel gebracht. Stehen Eisenoxydsalze zur Verfügung, so ist die Darstellung weit einfacher, indem hierbei von vornherein Eisenzyanür-zyanid entsteht. Bei Bereitung der billigeren Sorten wird übrigens selten reines Blutlaugensalz, sondern es werden gewöhnlich die bei seiner Kristallisation verbleibenden Mutterlaugen verwandt. Das trockene Pariser Blau bildet tiefblaue, auf dem Bruch feinkörnige Stücke, die beim Streichen mit dem Fingernagel, gleich dem Indigo, einen Kupferglanz annehmen. Berliner und Mineralblau sind, den Zusätzen entsprechend, heller. Die hellen Sorten sind auch unter der Bezeichnung Stahlblau und Milori im Handel und werden zum größten Teil zur Herstellung des Zinkgrüns verwendet. Notwendig ist ferner, daß die angewandten Eisenlösungen vollständig kupferfrei sind, weil sonst das entstehende Kupferzyanür die Produkte mißfarbig macht.

Die Farbe ist in Wasser völlig unlöslich, sie wird durch Säuren nicht verändert, wohl aber durch ätzende Alkalien. Sie ist also nicht für frische Kalkwände brauchbar, eignet sich aber sowohl zur Öl-, wie zur Wassermalerei, wenn sie auch für letztere Zwecke durch das weit billigere Ultramarin verdrängt ist. In Öl dagegen ist sie weit dauerhafter als Ultramarin und wird daher für feinere Malerei vielfach verwandt.

Auch in der Färberei wird das Eisenzyanür-zyanid in großen Massen gebraucht; nur nimmt man hierzu nicht die fertige Farbe, sondern schlägt sie in der Faser selbst nieder, indem man die Stoffe zuerst durch ein Eisen-, dann durch ein Blutlaugensalzbad zieht. So wird z. B. das preußische Militärtuch gefärbt, daher stammt der Name Berliner oder Preußisch Blau.

Läßt man beim Ausfällen etwas Blutlaugensalz im Überschuß und wendet von vornherein ein Eisenoxydsalz an, so resultiert ein Niederschlag, der zwar nicht in der entstandenen Salzlösung, wohl aber in reinem Wasser löslich ist. Wäscht man ihn mit Wasser aus, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo das ablaufende Wasser anfängt, sich blau zu färben, bringt man ihn jetzt in reines Wasser, so erhält man eine vollständige tiefblau gefärbte Lösung, die früher, vor Entdeckung der Teerfarben, als eine sehr billige und schöne

blaue Tinte benutzt wurde. Man kann auch das fertige Berliner Blau in Lösung bringen, wenn man dem Wasser etwas Oxalsäure zusetzt.

Turnbullsblau nennt man eine blaue Farbe, die aus reinem Eisenzyanid besteht. Sie wird gebildet, wenn man ein Eisenoxydulsalz mit rotem Blutlaugensalz (Kaliumeisenzyanid) versetzt. Da diese Farbe vor dem Berliner Blau keinen Vorzug hat und weit teurer ist, so kommt sie selten zur Verwendung.

Hamburger Blau, Erlanger Blau usw. sind gewöhnlich geringwertige Sorten Berliner Blau.

Kobaltblau, Kobaltultramarin, Tonerdeblau, Königsblau, Thénards-Blau. Leydnerblau.

Diese schöne, auch dauerhafte Farbe besteht aus einer Verbindung des Kobaltoxyduls mit Tonerde. Sie wird erhalten, wenn man entweder reine Tonerde (Kaolin) mit einer bestimmten Menge Kobaltoxydulsalz tränkt, trocknet und dann einer starken Glühhitze unterwirft, oder man versetzt Alaunlösung mit der Kobaltlösung, sammelt den entstehenden, blaßblauen Niederschlag von Tonerde-Kobaltoxydulhydrat, wäscht ihn aus, trocknet ihn, glüht ihn zuletzt stark und schlämmt die erhaltene Masse aufs feinste. Häufig enthält diese Farbe noch Zinkoxyd. Dadurch verleiht man ihr einen rein blauen bis grünlichblauen Ton. Man erzielt dies durch Zusatz von Zinksulfat bei dem Alaunverfahren. Wird vor allem in der Kunst- und Porzellanmalerei verwendet.

Vergleiche jedoch auch Smalte S. 1037.

† Lasurblau, Azurblau, Meißner Blau, zuweilen auch Bergblau.

Wenn sie echt sind, bestehen sie aus einem gepulverten und geschlämmten Mineral, dem Azurit, auch Kupferlasur genannt. Es ist ein basisch kohlensaures Kupferoxydhydrat, das sich neben dem Malachit in tiefblauen Kristallen findet.

Vergleiche jedoch Bergblau S. 1034.

Dient namentlich zur feinen Dekorationsmalerei, auch zum Wagenlackieren, wird aber durch Schwefelwasserstoff leicht geschwärzt.

Neublau, Waschblau.

Unter diesem Namen kommen die verschiedenartigsten Präparate in den Handel; meist sind es Stärkemehle, die entweder durch Indigkarmin oder Berlinerblau gefärbt sind; zuweilen werden auch die hellen Sorten von Smalte (s. d.) oder Ultramarinblau darunter verstanden.

† Ölblau.

Diese Farbe besteht aus Schwefelkupfer. Während das gewöhnliche Schwefelkupfer, wie es z. B. durch Fällung eines Kupfersalzes durch Schwefelwasserstoff erhalten wird, schwarz erscheint, läßt sich eine blaue Modifikation in folgender Weise herstellen:

Schwefel wird in einem Glaskolben so weit erhitzt, daß er anfängt, zu verdampfen. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten, wirft man allmählich oxydfreie Kupferdrehspäne in den Kolben; sie verbrennen sofort zu Schwefelkupfer, und man trägt so lange ein, bis aller Schwefel möglichst gebunden ist. Dann zerschlägt man den Kolben, zerreibt die Masse und kocht sie mit Kalilauge aus, um etwaigen überschüssigen Schwefel zu lösen. Nach dem Trocknen mischt man den Rückstand nochmals mit etwas Schwefel, glüht bis zum Verdampfen des Schwefels, kocht wiederum mit Kalilauge, wäscht und trocknet. Es resultiert eine sehr schöne, blaue Farbe, die sich im Firnis- oder Lackanstrich gut hält.

Zuweilen findet man als Ölblau auch ein Gemenge von Bremer Blau mit Berliner Blau.

Smalte, Schmalte, Sächsisch Blau, Königsblau, Kaiserblau, Neublau, Eschel.

Smalte ist ein durch Kobaltoxyd blau gefärbtes Kaliglas. Es wird in eigenen Fabriken, den sog. Blauwerken, namentlich in Sachsen und am Harz angefertigt. Man schmilzt in Glasöfen Pottasche mit fein gepulvertem Quarz, am besten Feuerstein, unter Zusatz von gerösteten Kobalterzen, Zaffer oder Saflor genannt, und Arsenik so lange zusammen, bis die Masse in vollständigem Fluß ist, so daß sich die Unreinigkeiten der Erze als Kobaltspeise, Arsenverbindungen mit Kupfer, Eisen, Nickel usw. am Boden des Tiegels ablagern. Die flüssige Masse wird dann in eiskaltes Wasser gegossen, um sie spröde und leicht pulverisierbar zu machen. Je mehr Kobalterze hinzugefügt werden, um so dunkler erscheint die Farbe. Nach dem Malen wird die Farbe auf das sorgfältigste geschlämmt, um alle gröberen Teile zu entfernen, und nach den Farbennuancen sortiert. Die dunkelsten Sorten bezeichnet man mit Kaiser- oder Königsblau.

Die Smalte hatte früher, bevor man gelernt hatte, das Ultramarin billig herzustellen, eine große Wichtigkeit; sie ist allerdings weit dauerhafter als dieses, aber bei weitem nicht von so feurigem Farbenton. Nur für die Porzellanmalerei ist sie ihrer Unzerstörbarkeit wegen unersetzlich. Auch für Tapetendruck findet sie vielfach Verwendung.

Ultramarin.

Das Ultramarin, die weitaus wichtigste aller blauen Farben, kannte man schon in früheren Jahrhunderten; doch war sie damals eine dem Golde gleichwertige Substanz, da sie nur aus dem auch als Edelstein benutzten Material Lapis lazuli durch Pulvern und Schlämmen hergestellt wurde. Seitdem man die chemische Zusammensetzung erkannte, bestrebte man sich, eine Methode der künstlichen Darstellung aufzufinden, und dies gelang in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gleichzeitig in Frankreich und Deutschland. Während man in Frankreich die Sache geheim hielt, veröffentlichte Professor Gmelin in Tübingen seine Erfindung, und noch heute wird mit kleinen Abänderungen nach seiner Methode gearbeitet. Man kennt die Zusammensetzung, die allerdings nicht immer gleichmäßig ist, vollkommen. Sie besteht, abgesehen von kleinen zufälligen

Verunreinigungen, aus Tonerde, Kieselsäure, Natrium und Schwefel. Weniger klar ist man darüber, was ihr die blaue Farbe verleiht. Man kann sie ansehen als eine Verbindung von kieselsaurer Tonerde mit Schwefelnatrium und wechselnden Mengen von kieselsaurem Natrium. Ihre Bereitungsweise ist nicht immer gleich. Man unterscheidet drei Methoden: 1. die Herstellung von Sulfat-Ultramarin, 2. von Soda- und 3. von sog. säurefestem Ultramarin. Die 1. und 2. Methode werden zuweilen miteinander vereinigt.

Sulfat-Ultramarin wird in folgender Weise bereitet: Reines Tonerdesilikat, am besten fein gemahlener und geschlämmter Kaolin, wird in ein staubfeines Pulver verwandelt, dann mit wasserfreiem Glaubersalz (Natriumsulfat) und Kohlenpulver aufs innigste und in bestimmten Verhältnissen gemengt. Durch schwaches Glühen von aller Feuchtigkeit befreit, wird das Gemenge in Tiegel eingestampft, gut bedeckt und in einem Porzellanbrennofen 6—9 Stunden lang bis zur beginnenden Weißglut erhitzt. Man läßt die Tiegel im Ofen erkalten, nimmt die zusammengesinterte graugrüne Masse heraus, pulverisiert sie auf das feinste, wäscht aus und trocknet. Das so erhaltene Produkt ist mehr oder weniger grün gefärbt und kommt als Ultramaringrün in den Handel. Es dient weniger zur Ölmalerei, weil es hier von den schönen Kupferfarben weit übertroffen wird, als vielmehr vor allem als Kalkfarbe, da es durch den Kalk gar nicht verändert wird.

Um das Ultramaringrün in Ultramarinblau zu verwandeln, blau zu brennen, wie der technische Ausdruck lautet, wird es in Trockenmühlen zu einem feinen Pulver vermahlen, mit Schwefelpulver gemengt und unter fortwährendem Rühren und schwachem Luftzutritt nochmals erhitzt, bis aller Schwefel verbrannt ist. (Feinbrennprozeß.) Nach dem Erkalten wird die blaue Masse gemahlen, anhaltend gewaschen und getrocknet. Gewöhnlich wird das Pulver nochmals gemahlen, dann gesiebt und bei den billigen Sorten gestreckt, d. h. mit Gips, Lenzin, Kreide oder ähnlichen Stoffen gemengt.

Soda-Ultramarin. Die Darstellung, die namentlich in Frankreich, Belgien und auch in einigen deutschen Fabriken gebräuchlich ist, besteht darin, daß man auf die gleiche Weise, wie bei der ersten Methode bereitete Porzellanerde mit kalzinierter Soda und Schwefelpulver in bestimmten Verhältnissen mengt und wie oben glüht. Vielfach vereinigt man die erste und zweite Methode miteinander, mischt die Porzellanerde nicht nur mit Glaubersalz und Kohle, sondern zu gleicher Zeit auch mit Soda und Schwefel. Ebenso mengt man auch das beim Auslaugen des Ultramarins gewonnene Schwefelnatrium zu den übrigen Bestandteilen.

Säurefestes Ultramarin. Wird hergestellt, indem man einer der obengenannten Mischungen noch 5—10% des Gewichts der angewandten Porzellanerde an Kieselsäure zumischt und das Ganze glüht. Der Ausdruck „säurefest" paßt übrigens durchaus nicht, da auch dieses Ultramarin der Einwirkung von Säuren nicht widersteht. Nur gegen den sauer reagierenden Alaun ist es widerstandsfähig geworden, eine Eigenschaft, die für manche Verwendungen sehr wichtig ist.

Es sind dies die rohen Umrisse der Fabrikation, wie sie heute im allgemeinen gebräuchlich ist. Doch hat so ziemlich jede Fabrik ihre besonderen Kunstgriffe und kleinen Abänderungen, die auf das sorgfältigste geheimgehalten werden. Ultramarin stellt ein sehr zartes, je nach seiner Reinheit tiefblaues, zuweilen einen Stich ins Violette besitzendes Pulver dar. Vollkommen unlöslich in Wasser, darf es an dieses nichts abgeben. Alkalien verändern es nicht, dagegen wird es durch Säuren gänzlich zersetzt. Verdünnte Salzsäure entwickelt wie andere Säuren Schwefelwasserstoff und scheidet zu gleicher Zeit Schwefel aus dem Ultramarin ab. Letzteres ist ein Beweis, daß das Natrium in höheren Schweflungsstufen mit diesem verbunden ist, da Einfach-Schwefelnatrium nur Schwefelwasserstoff entwickeln würde. Ultramarin ist nach dem eben Gesagten eine ganz vorzügliche Wasserfarbe von großer Beständigkeit, da sie sogar auf frischem Kalk vorzüglich steht. Mit Öl gibt sie eine herrliche, tiefblaue Lasurfarbe von allerdings beschränkter Haltbarkeit; die im Öl sich bildende Säure verändert die Farbe mit der Zeit ein wenig. Sollen hellere Nuancen durch Zumischen von Weiß hergestellt werden, so darf hierzu nur Zinkweiß oder Blanc fixe benutzt werden, da Bleiweiß sich durch den Schwefelgehalt des Ultramarins alsbald schwärzen würde. Aus demselben Grunde darf kein bleihaltiger Firnis oder bleihaltiges Sikkativ verwendet werden, sondern nur reines Leinöl unter Zusatz von borsaurem Manganoxydul. Außer zu Malerfarben dient das Ultramarin in großen Mengen für Tapeten-, Zeug- und Steindruck; ferner zum Bläuen bzw. Weißmachen von Wäsche, Papier, Zucker und ähnlichen Stoffen; es muß nur überall dort vermieden werden, wo Säuren zugegen sind oder sich entwickeln. Es ist völlig unschädlich, darf daher auch zum Färben von Konfitüren usw. benutzt werden. Mit Ultramarin gefärbter Zucker ist vollkommen unschädlich, bringt aber doch zuweilen Unannehmlichkeiten mit sich. Kocht man z. B. Fruchtsäfte, die Säuren enthalten, mit einem so gefärbten Zucker, so entwickelt sich leicht ein Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Auch violettes und rotes Ultramarin werden angefertigt und in den Handel gebracht. Violettes gewinnt man dadurch, daß man auf blaues Ultramarin bei 150°—180° Salzsäuredampf und Sauerstoff einwirken läßt. Aus dem violetten stellt man dann das rote Ultramarin durch weitere Einwirkung von Salzsäuredampf her.

Das gewöhnliche Mittel, das Ultramarin zu strecken, ist schwefelsaurer Kalk und zwar gewöhnlich gefälltes Kalziumsulfat, sog. Analin; bedeutende Beimengungen hiervon lassen sich durch Schlämmproben nachweisen.

Violette Farben.

Die violette Farbe wird in der Malerei fast immer nur durch Zusammenmischen von blauen und roten Farben in geeigneten Verhältnissen komponiert. Außer dem schon erwähnten violetten Ultramarin und dem Caput mortuum hat man höchstens nur noch das Manganviolett (phosphorsaures Manganoxyd), hergestellt durch Zusammenschmelzen von Braunstein mit glasiger Phosphorsäure und Auskochen der Schmelze mit Wasser. Doch kommt diese Farbe wegen ihres hohen Preises sehr

wenig zur Verwendung. In den Preislisten werden als violette Farben meist Farblacke aufgeführt, d. h. Verbindungen der Tonerde mit organischen Farbstoffen. Sie werden hergestellt, indem man rote Farblacke mit irgendeinem Blau versetzt, oder man stellt sich die violetten Farblacke dadurch her, daß man kieselsäurehaltige Erden und Mineralien wie Bolus, Kieselgur usw. in Wasser aufschlämmt und so viel Teerfarbstofflösung, z. B. Methylviolett, hinzufügt, bis man den gewünschten Farbenton hat. Diese Art Farben eignen sich besonders als Kalkfarben (Kalkviolett).

Grüne Farben.

Mehr als bei irgendeiner anderen Farbe ist gerade bei der grünen die Benennung der einzelnen Farben verworren. Die Bezeichnungen sind derartig willkürlich, daß es geradezu unmöglich ist, eine für alle Gegenden passende Trennung der Namen vorzunehmen. Gleiche Namen werden oft für 4–5 ganz verschieden zusammengesetzte Farben gebraucht, so daß nur die genaue chemische Untersuchung darüber entscheiden kann, welche Farbe man vor sich hat.

† Berggrün, Malachitgrün.

Das echte Berggrün ist kohlensaures Kupferoxydhydrat, wie es in der Natur als sog. Malachit vorkommt. Es ist dies ein kristallinisches Mineral von sehr schön grüner Farbe mit dunkleren Schattierungen. Dient fein gemahlen und geschlämmt zur Ölmalerei. Unter Malachitgrün ist jedoch auch ein Teerfarbstoff im Handel.

Chromgrün, grüner Zinnober, Moosgrün, Smaragdgrün, Druckgrün, Permanentgrün, Seidengrün, Myrtengrün, Neapelgrün, Viktoriagrün, Kaisergrün.

Zu bemerken ist, daß alle diese Namen meistens angewandt werden für Gemische von Chromgelb, Schwerspat und Berlinerblau, wie wir sie später unter Ölgrün kennen lernen werden. Die echten Chromgrüne haben als färbenden Bestandteil nur das Chromoxyd. Die verschiedenen Farbennuancen werden teils durch die verschiedenen Bereitungsweisen, teils aber auch, namentlich die helleren, durch Zusätze von anderen Farben hervorgerufen. Es gibt gerade für die Darstellung der Chromoxyde eine unzählige Menge von Vorschriften, teils auf nassem, teils auf trockenem Wege; doch liefern die letzteren weit schönere Töne. Ein gutes Resultat soll nach folgender Methode erzielt werden: man glüht gepulvertes rotes chromsaures Kalium, aufs innigste mit Schwefel gemengt, in einem Tiegel. Der Schwefel wird hierbei durch die Chromsäure zu Schwefelsäure und schwefliger Säure oxydiert; es entsteht, unter Abscheidung von grünem Chromoxyd, schwefelsaures Kalium, zuweilen auch Schwefelkalium. Die Masse wird nach dem Erkalten mit Wasser ausgekocht, dann mit etwas salzsäurehaltigem Wasser gewaschen und schließlich getrocknet. Je mehr Schwefel zugefügt wird, desto heller fällt das Chromoxyd aus. Eine Hauptbedingung zur Erzielung eines reinen Grüns ist ein von Eisen vollständig befreites chromsaures Kalium; andernfalls entstehen durch die Bildung von Schwefeleisen schmutzige

Farben. Das echte Smaragdgrün, Guignetsgrün, ist Chromoxydhydrat; es wird gewonnen, indem man Kaliumdichromat mit Borsäure glüht, die Masse auslaugt und trocknet.

Die reinen Chromgrüne sind nicht giftig, dauerhaft, ungemein ausgiebig, daher als Ölfarben weit mehr zu empfehlen, als die durch Mischen von Gelb und Blau hergestellten Farben (siehe Ölgrün).

Grüne Erde, Veroneser Erde, Zyprische Erde, Böhmische Erde, Tiroler Erde, Steingrün, Kalkgrün, Resedagrün.

Diese sehr dauerhafte, namentlich für Kalk gut verwendbare Farbe findet sich als erdiges Mineral an verschiedenen Orten der Erde. Sie ist entstanden durch Verwitterung des Augits; es ist dies ein Mineral, das meist kristallinisch im vulkanischen Gestein, namentlich im Basalt, vielfach vorkommt. Das färbende Prinzip ist kieselsaures Eisenoxydul; daneben enthält sie auch sehr verschiedene Mengen anderer Bestandteile, wie Kalk, Magnesia, Tonerde usw., zuweilen auch Eisenoxyd, eine Beimengung, die ihr eine schmutzige Färbung verleiht. Überhaupt ist der Farbenton sehr wechselnd; auch die mannigfachsten Benennungen kommen daher vor, z. B. Resedagrün, Seladongrün, auch grüner Ocker. Ungleich reiner und schöner wird die Farbe, wenn man sie mit verdünnter Salzsäure auszieht. Hierbei kommen alles etwa vorhaudene Eisenoxyd, sowie der Kalk und manche andere Beimengung in Lösung und ein schönes, haltbares Grün bleibt zurück, das auch für die Ölmalerei geeignet ist.

Künstliche grüne Erde ist ein gelber Ocker, der durch fein verteiltes Berlinerblau grün gefärbt ist. Man stellt die Farbe in folgender Weise dar. Gelben Ocker rührt man mit Wasser, dem Salzsäure, etwa 2% vom Gewicht des angewandten Ockers, hinzugefügt ist, zu einem Brei an und läßt die Mischung einige Tage stehen. Nach dieser Zeit fügt man so lange Blutlaugensalz hinzu, als nötig ist, um alles entstandene Eisenchlorid in Berlinerblau überzuführen. Darauf wäscht man aus und trocknet. Die erhaltene Farbe ist häufig sehr schön grün, aber weit weniger dauerhaft als die echte und eignet sich, weil sie durch Alkalien zersetzt wird, nicht für den Kalkanstrich. Meistens wird künstliche grüne Erde für Kalkfarben jetzt aber so hergestellt, daß Augit (Magnesium-, Kalzium- und Aluminiumsilikat) mit grünen basischen Teerfarbstoffen aufgefärbt wird. Derartig gewonnene Grünerden sind sehr kalkbeständig.

Kobaltgrün, Rinmannsgrün, Zinkgrün.

Diese sehr schönen, dauerhaften und nicht giftigen Farben bestehen aus Zinkoxyd in Verbindung mit Kobaltoxydul. Sie werden am einfachsten in der Weise hergestellt, daß man Zinkoxyd mit einer Kobaltoxydullösung (etwa 1 T. Kobalt auf 10 T. Zinkoxyd) anfeuchtet, trocknet und zuletzt glüht. Oder man mischt ein Zinksalz, z. B. Zinkvitriol mit Kobaltlösung, fällt mittels eines Alkalis aus und glüht den Niederschlag. Zu beachten ist jedoch, daß dieses Kobalt-Zinkgrün nicht das gewöhnliche Zinkgrün des Handels ist. Dieses ist eine Mischung von Zinkgelb (Zinkchromat)

mit Berlinerblau und mehr oder weniger Schwerspat, und infolge des Gehalts an Zinkgelb giftig. Es eignet sich sehr gut für Ölfarben, aber nicht für Kalkfarben

Lichtgrün, Nachtgrün.

Sind Tonerden, meistens China clay, die durch grüne Teerfarben aufgefärbt sind und zwar in den verschiedensten Nuancen. Sie zeigen auch bei künstlichem Licht ein schönes kräftiges Grün, sind aber auch nur dort anzuwenden; Tageslicht bleicht sie ab.

† Maigrün.

Ein gelblich gefärbtes Zinkgrün oder ein Licht- oder Nachtgrün.

† Ölgrün.

Unter diesem Namen kommen teils echte Chromgrüne (s. dieses) in den Handel, teils Gemische von Chromgelb und Schwerspat mit Berlinerblau. Diese letzteren eignen sich recht gut zu Ölfarben, nicht aber zu Kalkfarben, da das Berlinerblau durch den Kalk zersetzt wird. Man stellt sie her, indem man das Chromgelb frisch auf Schwerspat ausfällt und das Gemisch mit feuchtem Berlinerblau zusammenbringt. Infolge des Gehaltes an Bleichromat sind diese Farben giftig.

† Olivegrün.

Sind Mischungen von Ölgrün mit Schwarz unter Zusatz von Umbra, Ocker, Terra di Siena usw.

† Permanentgrün siehe Chromgrün.

Es kommen jedoch hauptsächlich Mischungen von Guignetsgrün, Zinkgelb und Schwerspat unter diesem Namen in den Handel.

† Schweinfurter Grün, Scheelesches Grün, Braunschweiger Grün, Neuwieder Grün, Mitisgrün, Wiesengrün, Patentgrün, Viktoriagrün, Papageigrün, Kaisergrün, Wiener Grün, Baseler Grün, Pariser Grün, Straßburger Grün.

Alle die hier aufgezählten Farben, und die Aufzählung der Namen ist damit noch lange nicht erschöpft, verdanken ihre grüne Farbe einer Doppelverbindung des Kupferoxyds mit arseniger Säure und Essigsäure. Sie bestehen aus einer Verbindung von arsenigsaurem mit essigsaurem Kupferoxyd. Andere enthalten, infolge ihrer Bereitungsweise oder durch Zumischen, Kalk oder Gips, wieder andere sind mit Chromgelb oder weißen Farben nuanciert. Es sind die schönsten und feurigsten aller grünen Farben; doch sind sie von so großer Giftigkeit, daß ihre Verwendung mit den größten Gefahren verbunden ist. Infolgedessen sind sie für viele Zwecke, z. B. für Tapeten- und Zeugdruckerei, sowie für die Spielwarenindustrie, staatlich verboten. Arsenhaltige Wasser- und Leimfarben dürfen auch nicht zum

Anstrich von Fußböden, Decken, Wänden, Läden und häuslichen Gebrauchsgegenständen verwendet werden, und selbst ihre Verwendung für die Ölmalerei sollte aus Gesundheitsrücksichten möglichst vermieden werden. Der einzige Zweck, wozu sie fast unentbehrlich sind, ist der der Schiffsmalerei. Hier soll gerade ihre Giftigkeit die Schiffsplanken vor dem Angriff lästiger Bohrwürmer schützen. Ihre Bereitungsweise ist sehr verschiedenartig. Entweder wird Grünspan (essigsaures Kupferoxyd) mit arseniger Säure in sehr verdünnten heißen Lösungen ausgefällt, oder Kupfervitriol wird durch arsenigsaures Natrium in arsenigsaures Kupfer umgewandelt und dieses mit Essig gekocht.

Will man erkennen, ob eine Farbe arsenhaltig ist, so genügt meist eine sehr einfache Prüfung. Man reibt ein wenig der trockenen Farbe in weißes Filtrierpapier ein, zündet dies an und läßt es verglimmen. Ist Arsen vorhanden, so wird es durch die Kohle zu Metall reduziert und verrät sich durch den charakteristischen knoblauchartigen Geruch. Noch sicherer ist folgende Prüfung: man mischt ein Messerspitzchen der Farbe mit Kohlensplittern, schüttet das Gemenge in einen kleinen Probierzylinder und erhitzt über der Spiritusflamme. Auch hier tritt eine Reduktion ein; es entwickelt sich der obenerwähnte Geruch und das metallische Arsen setzt sich im oberen Teil der Röhre als schwarzer Metallspiegel an.

Schwarze Farben.

Die schwarzen Farben, die in der Malerei, im Buchdruck, der Lithographie usw. Verwendung finden, verdanken die Farbe, mit wenigen Ausnahmen, z. B. Chromschwarz und Manganschwarz, dem Kohlenstoff. Teils ist es minder oder mehr reiner Kohlenstoff allein, wie er auf verschiedene Weise aus organischen Verbindungen abgeschieden wird, teils sind es durch feinverteilte Kohle gefärbte Mineralien, namentlich Ton oder Tonschiefer. Hierher gehören z. B. Mineralschwarz, die schwarze oder spanische Kreide und andere.

Man kennt von der Kohle drei verschiedene Modifikationen, die sich chemisch nicht voneinander unterscheiden, den Diamant, Graphit und den schwarzen, amorphen Kohlenstoff, wie ihn z. B. der reine Ruß darstellt. Graphit (s. d.) findet als Malerfarbe nur sehr geringe Verwendung, desto mehr der amorphe Kohlenstoff. Um diesen aus seinen organischen Verbindungen abzuscheiden, können wir zwei Wege einschlagen, entweder die Verkohlung unter Luftabschluß im geschlossenen Raum (sog. trockene Destillation), wir erhalten dann die Schwärzen oder die Verbrennung kohlenstoffreicher Materien, wie Fette, Harze usw. bei ungenügendem Luftzutritt. Hierbei scheidet sich ein Teil des Kohlenstoffs in sehr feiner Verteilung als Ruß ab, wir erhalten die Rußе.

Bei der trockenen Destillation wird nicht immer ein Kohlenstoff erhalten, der für die Zwecke der Malerei tauglich ist. Harte Hölzer z. B. liefern eine harte, feste und nicht sehr schwarze Kohle, die selbst aufs feinste gemahlen zur Malerei völlig unbrauchbar ist. Je weicher und lockerer das Gewebe der betr. organischen Substanz ist, um so feiner und geeigneter für Malzwecke ist auch die daraus gewonnene Kohle.

Zu den auf diese Weise bereiteten schwarzen Farben gehören z. B. Elfenbein- oder Knochenschwarz, auch Spodium, Bein- oder Pariserschwarz genannt, durch Verkohlen von Knochen gewonnen.

Frankfurterschwarz, Rebenschwarz, Weinkernschwarz, Hefeschwarz, Tresterschwarz, durch Verkohlen von Trestern, Weinhefe und Weinreben.

Korkschwarz, Lederschwarz, durch Verkohlen von Kork oder Leder.

Pfirsichkernschwarz, durch Verkohlen der Pfirsichkerne. Alle diese Farben sind für Wasserfarben nicht gut zu gebrauchen. Mit Öl geben sie ein tiefes Schwarz, haben aber den Nachteil, daß sie langsam trocknen.

Zu dem bei der unvollständigen Verbrennung abgeschiedenen Kohlenstoff, sog. Ruß, gehört vor allem der

Kienruß, so genannt wegen seiner ursprünglichen Bereitung aus kienigem, d. h. harzreichem Fichtenholz. Es wurden hierzu namentlich die Wurzelstücke verwandt. In neuerer Zeit, wo die Rußfabrikation nicht mehr in der rohen Weise der früheren Zeit in Meilern, sondern in eigenen Rußfabriken geschieht, verwendet man nicht nur Kienholz, sondern alle möglichen anderen Stoffe, wie Teer, Harz, Abfälle von Fetten, Mineralöle und andere sich dazu eignende Stoffe. Man nimmt die Verbrennung gewöhnlich in Öfen vor, die durch Klappen und Schieber verstellbare Öffnungen für den geringen Luftzutritt haben und die in lange neben- und übereinander angeordnete Gänge münden. In diesen lagert sich der sich bildende Ruß ab, und zwar um so feiner und besser, je weiter er von der Feuerstelle entfernt ist. So erhält man den Flammenruß. Feinere Sorten von Ruß sind der Lampenruß und Gasruß. Um Lampenruß zu gewinnen, verbrennt man Mineralöle in großen Flachbrennern, wie man sie auf den Petroleumöfen hat, und leitet den Ruß in Kammern. Bei der Gewinnung des Gasrußes verbrennt man sehr kohlenstoffreiche Gase in sehr komplizierten Apparaten. Der Ruß, selbst das feinste Lampenschwarz oder Ölruß, enthält oft eine gewisse Menge brenzlicher Produkte, die ihn fettig, daher für die Verbindung mit Wasserfarben untauglich machen. Man befreit ihn von diesen Brenzstoffen am besten und einfachsten durch leichtes Glühen. Diese Operation wird gewöhnlich in Trommeln aus Eisenblech vorgenommen, die, um das Verbrennen zu verhüten, mit Lehm beschlagen sind. Um die Brenzprodukte zu zerstören, muß die Hitze bis zur schwachen Rotglut gesteigert werden, doch darf sie nicht zu weit gehen, sonst wird der Ruß tot gebrannt, d. h. grau und dicht. Gebrannter Ruß läßt sich beliebig zu Wasser- und Ölfarbe verwenden. Der rohe, ungebrannte kam früher gewöhnlich in Holzbütten verpackt als sog. Büttenruß in den Handel und ließ sich nur sehr schwer mit Wasser mischen.

Aus Lampenschwarz sollen die Chinesen durch Mischen mit Leim- oder Hausenblasenlösung ihre berühmte chinesische Tusche herstellen.

Mineralschwarz. Erdschwarz. Schieferschwarz.

Hierunter versteht man einen durch Kohlenstoff schwarz gefärbten, feingemahlenen Tonschiefer, der in seinen besten Sorten bis zu 30% Kohlenstoff

enthält. Ähnlich ist die schwarze Kreide, vielfach auch spanische Kreide genannt, die mit Kreide in Wirklichkeit nichts gemein hat, sondern ebenfalls ein sehr weicher Tonschiefer ist. Aus ihm wird die schwarze Kreide zu Zeichenzwecken geschnitten, vielfach wird diese aber auch künstlich durch einfache Mischung hergestellt. Auch ein Erdschwarz wird künstlich hergestellt durch Verkokung von Braunkohle.

Lackschwarz.

Behandelt man gemahlenes Mineralschwarz mit Salzsäure, so kommen alle darin enthaltenen mineralischen Bestandteile in Lösung, nur der Kohlenstoff bleibt ungelöst zurück und bildet nach dem Auswaschen und Trocknen ein sehr feines tiefschwarzes Pulver, das den Namen Lackschwarz führt. Es ist eine tiefschwarze Farbe und eignet sich aus diesem Grunde namentlich für feine Lackarbeiten.

† Chromschwarz.

Mischt man Chromoxyd mit Eisenoxyd und unterwirft die Mischung einer starken Glühhitze, so erhält man eine tiefschwarze Farbe, die namentlich in der Porzellanmalerei als ein billiges und dauerhaftes Emailleschwarz benutzt wird.

Farblacke und Resinatfarben.

Wenn wir in dem Vorhergehenden die Farben im allgemeinen besprochen haben, so machen wir dabei keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit; denn heute, wo die Fabrikation der Mineralfarben einen so bedeutenden Umfang angenommen hat, bringt jedes Jahr Dutzende von neuen Farben an den Markt, deren oft ganz willkürlich gewählte Namen nicht einmal ahnen lassen, woraus sie bestehen. Wir haben ferner bei unserer Besprechung die zahlreichen Farblacke, die namentlich in der Lithographie, Kunstmalerei und im Tapetendruck vielfache Verwendung finden, nur oberflächlich bei den einzelnen Farbstoffen erwähnt. Sie alle sind Verbindungen von organischen Farbstoffen mit Tonerde, zuweilen unter Zusatz von Chlorzinn, seltener mit Kalk oder Magnesia. Ihre Namenbezeichnung liegt noch weit mehr im argen, als bei den anderen Farben, denn Münchener, Wiener, Florentiner Lack haben bald die Farbstoffe der Koschenille, des Fernambuks oder des Krapps als Grundlage, bald ist es blauer, bald roter, bald gelber Lack. Hier sind noch mehr als bei den gewöhnlichen Farben Feuer und Reinheit des Tons der wichtigste Maßstab für die Beurteilung ihrer Güte. Hierzu kommt noch folgendes.

Während früher zur Bereitung der Lackfarben ausschließlich die Farbstoffe der Koschenille, des Krapps und verschiedener Farbhölzer Verwendung fanden, sind heute meistens die Teerfarbstoffe an deren Stelle getreten. Man erreicht dadurch ungemein feurige Farbentöne und große Ausgiebigkeit, aber die Lichtbeständigkeit der Teerfarbstoff-Farblacke ist zum Teil geringer als die der früheren, mit den obengenannten animalischen oder vegetabilischen Farben hergestellten.

Diese Teerfarbstoff-Farblacke bürgern sich jedoch auch als gewöhnliche Anstrichfarben sowohl als Ölfarben wie als Kalkfarben immer mehr ein, zumal die Farbentöne sehr prächtig gehalten sind und die Dauerhaftigkeit den Ansprüchen genügt.

Viel werden sie aber verwendet in der Dekorationsmalerei, zur Herstellung von Tapeten, bunten Papieren, im Buch- und Steindruck.

Man erhält die Lackfarben in der Weise, daß man die zur Anwendung kommenden Farbstoffe auf einer Grundlage, dem sogenannten Untergrund, auch Farbenträger oder Substrat genannt, niederschlägt. Diese Grundlagen sind immer Körper von sehr feiner Verteilung, wie Kreide, Gips, Blanc fixe, Mennige, Bleisulfat, Schwerspat, Kaolin, Lithopone, Zinkweiß, Ocker, Umbra, gefälltes Kalzium-, Magnesium- und Baryumkarbonat oder Stärke und vor allem Tonerdehydrat.

In einigen Fällen wird die Lösung des Farbstoffs einfach mit dem Farbenträger zusammengerührt, wobei dieser infolge von Flächenanziehung die Farbe festhält. Meistens wird jedoch der Farbstoff nach dem Zusammenrühren mit der Grundlage durch Zusatz des Fällungsmittels als unlöslicher Niederschlag abgeschieden, der nun mit dem Substrat zusammen eine einheitliche, gefärbte Masse bildet. Oder die Grundlage wird erst in der Lösung des Farbstoffs niedergeschlagen und zwar durch dasselbe Fällungsmittel, das gleichzeitig mit dem Farbstoff einen unlöslichen Niederschlag bildet.

Für diejenigen Farblacke, welche in der Dekorationsmalerei benutzt werden, ist der feingemahlene Schwerspat die wichtigste Grundlage. Weniger benutzt werden Gips und Kaolin. Gips dient hauptsächlich bei der Imitation von Zinkgrünen, und auf Kaolin werden besonders die Neutralfarbstoffe, wie Malachitgrün, Fuchsin und Methylviolett, sowie Eosin niedergeschlagen.

Für rote Farben (aus Eosin) wird außer der Mennige bisweilen auch der ausgesüßte Kammerschlamm der Schwefelsäurefabriken, der aus Bleisulfat besteht, verwendet.

Für Tapetenfabriken dient in erster Linie das aus Chlorbaryum und Schwefelsäure erhaltene Blanc fixe als Untergrund, das alle übrigen an Deckkraft übertrifft. Kaolin spielt eine untergeordnete Rolle. Von großer Wichtigkeit für die Tapeten- und Buntpapierfarben aus Azofarbstoffen ist jedoch auch die Tonerde, die als Hydrat gleichzeitig aus ihrer Lösung mit dem Farbstoff niedergeschlagen wird. Man bedient sich zur Erzeugung des Tonerdeniederschlags des Natriumaluminats und versetzt dieses mit salzsaurer Tonerde. Man verwendet auf 1 Teil Tonerdenatron 4,3 Teile einer Lösung von salzsaurer Tonerde von 14° Bé. Von gleicher Bedeutung wie die Tonerde ist der kohlensaure Baryt, welcher in der mit Soda versetzten Farblösung aus Chlorbaryum erzeugt wird und zugleich mit dem Barytsalz des Farbstoffs niederfällt. Auch zu dergleichen Lacken dienen meistens Azofarbstoffe.

Die Grundlagen für den Buch- und Steindruck müssen naturgemäß einen hohen Grad von Feinheit und Deckkraft besitzen. Man bedient sich dazu in erster Linie des Tonerdehydrats, das man durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurer Tonerde mit Soda, Filtrieren, Auswaschen

und Pressen darstellt. Außerdem kommen zur Anwendung feinste Weizenstärke, Kaolin, kohlensaurer Kalk (aus Chlorkalzium und Soda), kohlensaurer Baryt, Blanc fixe und für die sogenannten imitierten Zinnober auch Orangemennige.

Die Herstellung der imitierten Zinnober geschieht in der Weise, daß man auf Orangemennige als Grundlage einen Eosinbleilack aus Eosin und Bleizucker niederschlägt. Man verfährt dabei, nach Weber, in der Art, daß man das zur Verwendung bestimmte Eosin in seiner 10—15fachen Menge heißen Wassers unter Zusatz von 3—4% Kristallsoda auflöst. In diese Lösung rührt man nun langsam die Mennige ein, indem man darauf achtet, daß sie sich nicht am Boden des Gefäßes festsetzt. Hierauf fügt man unter starkem Umrühren die konzentrierte wässerige Bleizuckerlösung hinzu. Dabei schlägt sich der Eosinbleilack auf der Mennige nieder, während die Lösung fast farblos wird. Der Niederschlag wird gepreßt, in Stücke geschnitten und bei 40°—45° getrocknet.

Um blaustichige Zinnober zu erhalten, kann man entweder von blaustichigen Eosinen ausgehen oder die Soda zur Hälfte durch Ätznatron ersetzen, oder die Orangemennige mit mehr oder weniger von einem fein gemahlenen weißen Körper, wie Gips, Kaolin oder Stärke, vermischen. Im letzteren Fall darf die Temperatur der Eosinlösungen und des Bleizuckers höchstens 40° betragen, auch ist der Ersatz der Soda durch Ätznatron ausgeschlossen.

Weber gibt folgende Vorschriften für Zinnoberersatz, bei welchen Stärke zur Anwendung kommt:

	Mennige:	Stärke:	Eosin:	kristall. Soda:	Bleizucker:
I.	25	3	2	0,05	4,5
II.	25	2,5	1,6	0,04	4,0
III.	25	1,75	1,0	0,03	3,0
IV.	25	0,5	0,6	0,02	1,25.

Die Nuance der mit blaustichigen Eosinen erzielten Farblacke steigert sich von Rot nach Blau zu in der Reihenfolge: Erythrosin, Zyanosin, Rose Bengale und Phloxin.

Oft wird auch ein Gemenge von Eosin mit einem der hier genannten Farbstoffe angewendet. Empfohlen werden folgende Vorschriften:

	Mennige:	Stärke:	Eosin:	Zyanosin:	Rose Bengale:	Soda:	Bleizucker:
I.	25	3	1,35	0,40	—	0,05	4,5
II.	25	2,5	1,0	—	0,40	0,04	4,0
III.	25	1,75	0,7	0,20	—	0,03	3,0
IV.	25	0,5	0,4	—	0,15	0,02	1,25.

Zur Darstellung von ordinärem, imitiertem Zinnober für die Dekorationsmalerei wendet man gewöhnliche Mennige an; an Stelle der Weizenstärke nimmt man Kaolin oder Gips oder fein gemahlenen Schwerspat. Auch ersetzt man das Eosin durch Azofarbstoffe, die man auf Mennige und Schwerspat als Grundlage mit Chlorbaryum niederschlägt.

Von den künstlichen, organischen Farbstoffen werden die gelben oder grauen für sich fast gar nicht für die Farblacke verwendet, weil man für diese Nuancen sich der billigeren Erd- und Mineralfarben zu bedienen

pflegt. Sehr viel verwendet werden jedoch rote, violette, grüne und blaugrüne Farbstoffe, wie z. B. Malachitgrün, Methylviolett, Fuchsin, Korallin und besonders einige Azofarbstoffe.

Die genannten basischen Farbstoffe der Triphenylmethanreihe werden zwar schon teilweise von mineralischen Grundlagen, wie Kaolin zurückgehalten, um jedoch echte Lacke hervorzubringen, fällt man sie mit Tannin (80 % vom Farbstoff) aus und setzt gleichzeitig Soda (25% von dem Tannin) hinzu, um die freie Säure zu neutralisieren.

Für violette Farblacke empfiehlt Weber folgende Verhältnisse:

	Schwerspat:	Methylviolett:	Tannin:	kristallisierte Soda:
I.	100	0,6	0,48	0,12
II.	100	1,5	1,2	0,3
III.	100	2,75	2,2	0,55
IV.	100	5,0	4,0	0,8.

Korallin wird mit Soda versetzt und mit Chlorbaryum ausgefällt, wobei sich das Barytsalz des Farbstoffs auf dem sich bildenden kohlensauren Baryt abscheidet.

Von den Azofarbstoffen sind diejenigen für die Fabrikation von Farblacken geeignet, welche durch Chlorbaryum, Alaun oder salzsaure Tonerde so gefällt werden, daß die überstehende Flüssigkeit nur noch schwach gefärbt ist.

Die bei der Erzeugung von Farblacken aus Azofarbstoffen ähnlichen Methoden sind nach Weber folgende:

1. Chlorbaryum allein; man rührt die Grundlage in die Lösung des Farbstoffs ein und fällt letzteren mit Chlorbaryum aus.

2. Chlorbaryum und Soda, wobei das Barytsalz gleichzeitig mit kohlensaurem Baryt ausfällt, kommt nur zur Anwendung, wenn das Barytsalz der Farbstoffsäure einen sehr voluminösen, gallertartigen, aber keinen dichten, körnigen Niederschlag bildet.

3. Chlorbaryum und Tonerdenatron: Man rührt die Grundlage in das Gemisch der Lösungen des Farbstoffs und Tonerdenatrons ein und versetzt mit Chlorbaryum.

Man bedient sich beispielsweise folgender Vorschriften, von welchen I. für trockene Malerfarben, II. für Tapetendruck und III. für Buntpapier gilt:

	Schwerspat:	Blanc fixe:	Azofarbstoff:	Tonerdenatron (70 %):	Chlorbaryum:
I.	100	—	10	7,5	15
II.	—	100	15	11,25	22,5
III.	—	20	15	11,25	22,5.

4. Tonerdenatron und schwefelsaures Magnesium, wobei das letztere das Chlorbaryum in der Methode III vertritt.

5. Tonerdenatron und salzsaure Tonerde dienen besonders zur Darstellung von orange- und scharlachroten Lacken für bunte Papiere. Die Lösungen des Tonerdenatrons und des Azofarbstoffs werden gemengt und hierauf unter 30° mit salzsaurer Tonerde versetzt. Von dieser nimmt man 13 T. (von 14. Bé.) auf 3 T. Tonerdenatron. Man muß darauf achten, daß man bei dem Zusatz der Lösung von salzsaurer Tonerde zu der alkalische

Reaktion zeigenden Tonerdenatronlösung die Neutralitätsgrenze nicht überschreitet, damit kein basisches Tonerdesalz ausfällt.

Hierher gehören auch die Resinatfarben. Sie werden dargestellt, indem man in einer warmen Harzseifelösung Teerfarbstoffe (basischer Natur) auflöst und nun mit irgendeinem Metallsalz, Zink, Kupfer, Baryum, Magnesium oder Aluminium versetzt. Es entstehen harzsaure Metalloxyde, mit denen die Farbstoffe chemisch verbunden sind. Der Niederschlag wird entweder nur so weit abgepreßt, daß eine feuchte Pasta entsteht, oder er wird völlig ausgetrocknet und aufs feinste präpariert. Getrocknet löst er sich in Alkohol, Benzol, Leinölfirnis usw. und kann auf diese Weise zu transparenten Lacken und Firnissen verwandt werden. Im feuchten Zustand dient die Pasta zum Zeug- und Tapetendruck.

Bronzen.

Die unter diesem Namen im Handel vorkommenden metallglänzenden Pulver werden aus den Rohstoffen Kupfer, Zink und Aluminium oder auch aus den Abfällen des unechten Blattgolds (Messingfolie) und Blattsilbers hergestellt. Kupfer wird entweder allein oder mit mehr oder weniger Zink gemischt, je nachdem die Farbe heller oder dunkler sein soll, in der sog. Zainschmelze, in großen Graphitschmelztiegeln geschmolzen und in gußeiserne Formen zu Stengeln von etwa 60 cm Länge ausgegossen. Die Stengel werden zuerst durch Zainhämmer flach geschlagen und dann in Walzwerken zu 20—25 m langen, dünnen Bändern ausgewalzt. Darauf werden die Bänder zerschnitten, zu Packen zusammengepackt und mittels des Zainhammers, der meist durch Dampf getrieben wird, breitgeschlagen. Der Zainhammer von Eisen mit Stahleinsatz hat über 40 kg Gewicht und befindet sich an einem etwa 3 m langen und etwa 30 cm dicken Buchenholzstiel. Hierdurch entstehen wieder Bänder, die man reinigt und verschieden beizt, damit sie metallischen Glanz erhalten. Diese Reinigung ist erforderlich, da die Stengel und Bänder vor jedesmaliger Weiterbearbeitung in Holzfeuer geglüht werden und so mit einer dunklen Schicht bedeckt sind. Die Bänder werden darnach unter dem Zainhammer weiter zu dünneren Blättern geschlagen und das nun erhaltene Stampfmetall mittels Maschinen zerschnitten oder zerrissen und darauf in Stämpfen und Pochwerken zu Pulver gestampft. Dieses Bronzepulver hat noch keinen Glanz und ist in der Körnung ungleich. Es kommt in Schüttelsiebe, worin sich das feinere Pulver von dem gröberen sondert. Die gröberen Teile kommen zurück in die Feinstämpfe, während das feine Pulver, um Glanz zu erhalten, in Stahlzylinder gebracht wird, worin sich Bürsten drehen, die das Bronzepulver an der Stahlwand reiben und ihm so Glanz verleihen. Manche Sorten werden dann noch durch sinnreiche Vorrichtungen mit Öl verrieben und so auf das feinste präpariert. Nachdem der gewünschte Grad der Feinheit erreicht ist, wird das Öl durch hydrauliche Pressen abgepreßt oder durch Benzin extrahiert. Die gewünschten verschiedenen Töne vom hellsten Bleichgelb bis zum dunkelsten Kupferrot, werden teils durch die Verschiedenheit der Legierung bedingt, teils werden sie, wie z. B. die Töne Feuerrot, Zitron, Orange usw., durch vorsichtiges Erhitzen der fertiggestellten Bronze in ganz dünnen Schichten erzielt. Bronzen in den Farben blau, rot, grün, violett usw.

erhält man durch Verreiben mit spirituösen Teerfarbstofflösungen (Patentbronzen).

Aluminiumbronze wird aus Aluminiumblechen, die zu sehr dünnen Bändern ausgewalzt, zerschnitten und gestampft werden, fabriziert. Bronzierte Gegenstände soll man nicht mit Öllack, sondern nur mit dünnem Spritlack überziehen.

Um die verschiedenen Bronzen auf den Gegenständen befestigen zu können, reibt man sie mit Bronzetinkturen an. Dies sind vielfach nur mit einem Lack versetzte Sikkative oder Lösungen von Harzen in Terpentinöl. Man verlangt von einer Bronzetinktur rasches Trocknen und möglichst lange Erhaltung des Goldglanzes der Bronzen. Dieser letzte Umstand wird sehr erschwert, wenn Harze oder Terpentinöl zur Bronzetinktur verwendet werden. Die darin enthaltenen Säuren greifen das Kupfer in der Bronze an und bedingen ein rasches Blindwerden. Man sollte daher nur solche Stoffe zur Verwendung bringen, die absolut neutral sind. Als Lösungsmittel entspricht dieser Bedingung das Benzin, als bindender Körper der Kautschuk und einigermaßen ein mit Alkali geschmolzenes, also entsäuertes Dammarharz. Auch die sog. Lackester (s. Esterlacke), als völlig neutrale Verbindungen, sind gut zu verwenden, und man erzielt damit gute Resultate. Alle mit Benzin bereiteten Bronzetinkturen haben nur den Fehler, daß sie zu rasch verdunsten, daher sich größere Mengen schlecht verarbeiten lassen. Auch Zelluloidlacke eignen sich gut als Bronzetinkturen, nur dürfen sie keine freie Essigsäure enthalten, die auf den Kupfergehalt einwirken würde.

Muschelgold, Muschelsilber.

In gleicher Weise wie bei dem unechten Blattgold und Blattsilber werden auch bei dem echten die Abfälle zu Malzwecken aufs feinste präpariert. Jedoch verwendet man hierzu auch vielfach durch Reduktion erhaltene Metallpulver, die von vornherein unendlich fein verteilt sind. Man reibt die Produkte, einerlei auf welche Weise erhalten, mit Gummischleim an und bringt von der dicklichen Masse einen großen Tropfen in eine kleine Muschelschale, die gleichsam als Palette dient.

Auch das Kupfer wird vielfach in metallischem Zustand als echte Kupferbronze angewandt. Man kann sich diese leicht selbst herstellen, wenn man in eine Lösung von eisenfreiem Kupfervitriol Zink einträgt und damit durchschüttelt. Das Kupfer scheidet sich ungemein fein aus, wird auf ein Filter gebracht, mit kochendem Wasser ausgewaschen und rasch getrocknet.

Vegetabilische Bronzen.

Unter diesem Namen kommen Stoffe in den Handel, die mit den wirklichen Bronzen nur das gemein haben, daß sie in trockenem Zustand einen Metallglanz zeigen. Es sind konzentrierte Farbstoffe, die aus dem Rotholz und aus dem Blauholz dargestellt werden. Beide weisen dann, namentlich wenn sie geglättet (satiniert) werden, einen schönen Metallglanz auf und dienen hauptsächlich zur Buntpapierfabrikation und für Schmuckleder.

Dem Farbstoff des Blauholzes (Hämatoxylin) lassen sich durch minimale Zusätze von chromsaurem Kalium schöne blauviolette Nuancen verleihen.

Brokatfarben.

Sie werden ebenfalls in der Papier- und Tapetenfabrikation zur Hervorbringung goldener und silberner Muster benutzt und sind fein präparierte Glimmer. Dieser ist ein natürlich vorkommendes Mineral und hat die Eigentümlichkeit, sich in sehr dünne Blättchen spalten zu lassen, die bald Gold- bald Silberglanz zeigen. Er wird nach den Farben sortiert und fein präpariert.

Zubereitung der Wasserfarben.

Die Verarbeitung der Farben geschieht für die gewöhnlichen gewerblichen Zwecke entweder zur Wasser- oder zur Ölmalerei. Zur Wassermalerei rührt man Kalk mit Wasser an und setzt eine kalkechte, also alkalibeständige Farbe hinzu. Wird jedoch an Stelle von Kalk, Kreide verwendet, ist es erforderlich, ein Bindemittel wie Leimlösung, Irländischmoosabkochung, Stärkekleister oder dergleichen hinzuzumischen (Leimfarben).

Als kalkechte Farben kommen heute zahlreiche Farblacke mittels Teerfarbstoffen hergestellt in den Handel. Mineralien wie Bolus, Kaolin, grüne Erde, Kieselgur, Ocker, Umbra usw. werden mit Wasser angerührt und dieser Mischung allmählich bis zu dem gewünschten Ton eine Lösung des Teerfarbstoffes hinzugefügt. Der Farbstoff wird infolge des Kieselsäuregehalts der Mineralien auf diesen größtenteils schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn nötig unter schwacher Erwärmung festgebeizt, fixiert.

Unter der Bezeichnung Kaltwasserfarbe sind entweder Farbmischungen mit Kasein bzw. Kaseinleim im Handel, oder es sind als wetterfest bezeichnete, wasserglashaltige Farbmischungen — Silikatfarben.

Den Kaseinleim stellt man her durch Behandeln des aus der Milch ausgeschiedenen Käsestoffs mit Alkalilauge. Diese Kaseinfarben eignen sich vorzüglich für Innenanstriche, bei Außenanstrichen sind sie jedoch den Witterungseinflüssen gegenüber nicht genügend widerstandsfähig.

Die „wetterfesten" Silikatfarben sind Gemische von trockenem Wasserglas, gelöschtem getrockneten Kalk, Feldspat, Leichtspat, Bimsstein und einer kalkechten Farbe. Sie werden viel für Außenanstriche benützt. Für manche Zwecke genügt sehr wohl eine Mischung von gleichen Teilen Schwerspat und Kreide, die mit der nötigen Menge Farbe versetzt ist. Diese Mischung rührt man mit Wasser zu einem dicken Brei an, fügt auf 100 kg trockene Farbe etwa 15 kg Wasserglas, das man vorher mit der gleichen Menge weichen Wassers verdünnt hat, und streicht die Masse auf.

Zubereitung der Ölfarben.

Wenn auch sämtliche Farben heute auf das feinste gepulvert und geschlämmt in den Handel kommen, so gelingt es darum doch nicht, sie ohne weiteres mit dem betreffenden Öl durch einfaches Rühren so innig zu mischen, daß dadurch eine tadelfreie Anstrichfarbe erzielt würde.

Viele von ihnen z. B. das Bleiweiß ballen durch Verpackung in Fässer zusammen und nehmen eine krümlige, gleichsam körnige Beschaffenheit an, die ein einfaches Einrühren geradezu unmöglich macht. Es erlangt eine Farbe aber eine um so größere Deckfähigkeit, je feiner und inniger sie mit Öl gemengt ist. Im eigenen Interesse des Händlers liegt es daher, bei der Bereitung der fertigen Ölfarben nicht Zeit und Arbeit zu sparen, jede darauf verwandte Arbeit lohnt sich durch bessere Qualität.

Wie wir bei Besprechung der fetten Öle gesehen haben, hat eine ganze Reihe dieser die Eigentümlichkeit, in dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, verhältnismäßig rasch sich zu verändern und einen harten, dabei biegsamen und durchsichtigen Überzug zu bilden. Derartige Öle nennt man trocknende, und sie allein sind es, die für Malzwecke angewandt werden können. Hierher gehören vor allem das Leinöl und das Mohnöl. Letzteres verdient seiner hellen Farbe und des langsamen Trocknens wegen den Vorzug bei der Kunstmalerei. Für die gewöhnliche Malerei ist es zu teuer, und hier findet vor allem das Leinöl Verwendung.

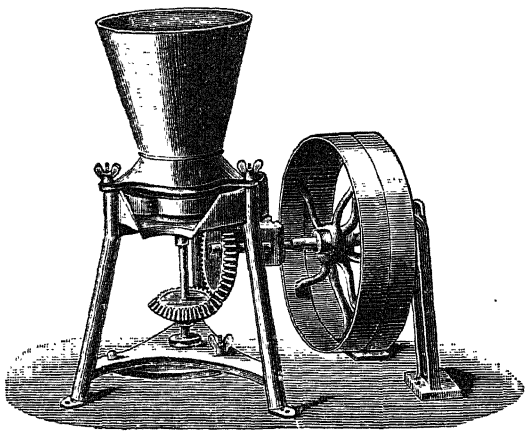


Fig. 444.
Farbmühle mit Stein für Dampfbetrieb.

Um nun die Farben und das Öl auf das innigste miteinander zu mengen, bediente man sich in früheren Zeiten allgemein des Reibsteins. Es war dies ein glattgeschliffener, harter Stein, meist Marmor, auf dem die Farbe mit etwas Öl angemengt, mittels des sog. Läufers fein gerieben wurde. Dieser war gleichfalls von Stein oder Glas und horizontal glatt geschliffen. Heute wird diese zeitraubende Art der Verreibung höchstens noch bei ganz kleinen Mengen in den Malerwerkstätten selbst vorgenommen, im übrigen bedient man sich allgemein der Farbmühlen, wie sie Fig. 444 zeigt. In großen Farbenfabriken benutzt man auch statt der Mühlen eigene Walzwerke. Hier wird die Farbe zwischen den Walzen, die beliebig weit oder eng gestellt werden können, und deren eine sich schneller dreht als die andere, mit dem Öl fein gerieben. Gewöhnlich ist ein ganzes System von Walzen (3—8) derartig miteinander verbunden, daß die auf dem ersten Walzenpaar durchgemahlene Farbe auf das folgende läuft und so fort bis zu dem letzten. Man stellt die Walzen in der Weise ein, daß die obersten den größten, die untersten den kleinsten Zwischenraum zeigen. (Fig. 445.) Hierdurch gelingt es mit einem einzigen Durchpassieren des Walzensystems die Farbe auf das feinste zu mahlen. Soll diese in den gewöhnlichen Mühlen angerieben werden, mengt man zuerst das Farbenpulver mit der betreffenden Quantität Öl (s. w. unten) gut durch. Man darf sich dabei nicht durch die steife Konsistenz irremachen lassen,

da die Masse um so dünner wird, je öfter sie durchgemahlen wird. Besteht die Farbe aus mehreren Stoffen, so muß das Pulver vorher gut gemischt werden. Sehr erleichtert wird die Arbeit, wenn man Öl und Pulver schon am Tage vorher zusammenrührt. Ferner ist darauf zu achten, daß man niemals Farben zusammenbringt, die sich gegenseitig zersetzen; so darf man nicht Bleiweiß mit schwefelhaltigen Farben wie Ultramarin oder Zinnober vereinigen wollen. Immer soll man die Natur der einzelnen Farbstoffe, wie wir sie bei der Besprechung der Farben kennen gelernt haben, in Betracht ziehen. Für ganz ordinäre Farben kann man wohl den Satz aus den Firnis- und Leinölfässern zum Anreiben verwenden; immer aber tritt hierdurch, wegen des Schleimgehalts des Satzes, eine Verschlechterung ein. Derartige Farben sollten höchstens als Grundfarben Verwendung finden. Bei besseren Sorten ist und muß es Regel bleiben, nur bestes Leinöl zu verwenden. Die weißen Farben kann man durch eine Spur Blau noch etwas heben, doch hüte man sich vor dem Zuviel. Bei Zinkweiß darf es Ultramarin, bei Bleiweiß nur Smalte oder Berlinerblau sein.

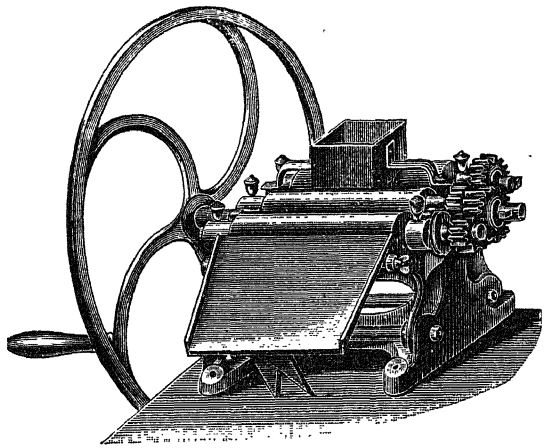


Fig. 445.
Farbmühle mit Walzwerk.

Ist der Farbebrei gemengt, so füllt man ihn in den Trichter der Mühle, stellt diese an der unteren Stellscheibe nicht zu eng ein und läßt durchmahlen. Die durchgemahlene Farbe gibt man wieder auf den Trichter zurück und mahlt sie, nachdem die Mühle enger gestellt, zum zweiten- bzw. drittenmal. Wie oft eine Farbe durchgemahlen werden muß, richtet sich nach ihrer Natur. Es gibt einzelne, die so fein und zart sind, daß schon eine einmalige Bearbeitung genügt, andere erfordern eine längere Behandlung.

Vielfach werden die Farben beim Vermahlen gestreckt, d. h. mit anderen, wenig oder gar nicht deckenden Substanzen gemengt. Wenn dies Verfahren auch nicht gerade zu billigen ist, so kann man es doch nicht vermeiden, wenn man genötigt ist, auf den Preis Rücksicht zu nehmen. Manche Farben, wir nennen hier z. B. die Eisenoxydfarben, sind auch von so großer Ausgiebigkeit, daß sie ein Strecken vollständig vertragen; oft ist dies sogar notwendig, wenn hellere Farbtöne erzielt werden sollen. Welche Stoffe zum Strecken verwandt werden, richtet sich nach der Natur der Farbe. Bei spezifisch schweren eignet sich am besten der gemahlene Schwerspat; für leichtere dagegen verwendet man besser Leichtspat, da der Schwerspat sich bei diesen bei längerem Stehen, namentlich wenn die Farben etwas dünner sind, zu Boden senkt. Kreide ist aus dem Grunde nicht zum Vermischen passend, weil sie die Farbe zähe und schmierig macht. Eine weitere Regel

ist die, daß man um so weniger Öl zum Anreiben benutzt, je schwerer die Farbe ist.

Ebenso vertragen einzelne Farben, z. B. Mennige das längere Aufbewahren in angeriebenem Zustande überhaupt nicht, weil sie zu leicht mit dem Leinöl eine festere Verbindung eingehen. Die fertige Farbe muß stets unter Wasser aufbewahrt werden, da sie sich sonst sehr rasch mit einer festen Haut bedeckt. Die feinen Farben für die Kunstmalerei, die immer nur in kleinen Quantitäten benutzt werden, füllt man in kleine zinnerne Röhren, die oben mittels eines aufgeschrobenen Deckels geschlossen sind. In derartigen sog. Tuben halten sich die Farben viele Jahre lang unverändert. Wir geben im folgenden nach Winkler-André eine Reihe von Vorschriften zu den gebräuchlichsten Farbenmischungen.

1. Bleiweiß, feinstes:

6 kg Leinöl
35 „ chemisch reines Bleiweiß.

2. Bleiweiß, mittelfein:

12 kg Leinöl
50 „ chemisch reines Bleiweiß.
25 „ Schwerspat.

3. Bleiweiß, ordinär:

12 kg Leinöl
40 „ chemisch reines Bleiweiß.
41 „ Schwerspat.

4. Zinkweiß, feinstes:

21 kg Leinöl
45 „ chemisch reines Zinkweiß.

5. Zinkweiß, ordinär:

9 kg Leinöl
12 „ Schwerspat
17 „ Zinkweiß.

6. Ultramarinblau:

7 kg Leinöl
15 „ Ultramarin.

7. Grün, fein:

13 kg Leinöl
60 „ Grün.

8. Grün, ordinär:

20 kg Leinöl
35 „ Grün
12 „ Schwerspat.

9. Eisenmennige:

11 kg Leinöl
38 „ Eisenmennige.

10. Ocker:

12 kg Leinöl
22 „ Ocker.

11. Englisch Rot:

12 kg Leinöl
26 „ Englisch Rot.

12. Braun, licht:

20 kg Leinöl
30 „ Ocker
10 „ dunkle Umbra.

13. Braun, dunkel:

20 kg Leinöl
40 „ dunkles Braun.

14. Steingrau:

12 kg Leinöl
30 „ chemisch reines Bleiweiß
40 „ Schwerspat
2 „ Ocker
0,5 kg Englisch Rot
0,5—1 kg Schwarz.

Für feinere Farbenmischungen gibt Miller folgendes an:

1. Rosenrot: Zinkweiß mit Karminlack.
2. Fleischrot: Zinkweiß, Zinnober und Neapelgelb.
3. Violett: Zinkweiß, Karminlack und Pariserblau.
4. Aschgrau: Weiß und Schwarz.

5. Schiefergrau: Weiß mit etwas Blau und Schwarz.
6. Veilchenblau: Zinkweiß, Pariserblau, Spur von Karminlack.
7. Lilablau: Zinkweiß, Berlinerblau, Karminlack.
8. Grasgrün: grüner Zinnober, Pariserblau, Chromgelb.
9. Meergrün: Bleiweiß, Pariserblau, Chromgelb.
10. Olivgrün: Weiß, Indigo, Chromorange.
11. Bronzegrün: Gelb, Pariserblau, etwas Schwarz.
12. Gelb. Chamois: Chromgelb, Zinnober, Weiß.
13. Goldgelb: Chromgelb, Spur von Chromrot.
14. Orangegelb: Chromgelb, Zinnober.
15. Feurig Braun: Umbra, Karminlack, Zinnober.

C. Sikkative, Firnisse, Lacke.

Sikkative.

Unter Sikkativ versteht der Sprachgebrauch alle diejenigen Stoffe, welche dem Leinöl oder den fertigen Ölfarben zugesetzt werden, um ein rasches Trocknen der Anstriche zu bewirken.

Früher kannte man als trocknenden Zusatz nur die Bleiglätte, und sie wird auch heute noch, namentlich bei Fußbodenanstrichen benutzt, da sie bei mäßiger Beschleunigung des Trocknens ein bedeutendes Hartwerden der Farben ermöglicht.

Das am meisten gebrauchte Sikkativ ist das braune, flüssige, welches aus einer Lösung von leinölsaurem Bleioxyd oder leinölsaurem Manganoxyd in Terpentinöl besteht.

Seine Bereitung geschieht vorteilhaft nur im Großen, da sie, wenn auch einfach, doch viel Vorsicht und Erfahrung erfordert. Man erhitzt Leinöl mit Bleiglätte und Mennige in bestimmten Verhältnissen unter stetem Umrühren so lange, bis eine zähe, schwarzbraune Masse entstanden ist, von der ein Tropfen nach dem Erkalten hart und nicht mehr klebrig erscheint. Der Kessel wird nun sofort vom Feuer genommen, das entstandene leinölsaure Bleioxyd, nachdem es etwas erkaltet ist, in Terpentinöl aufgelöst und durch Absetzenlassen geklärt. Die so gewonnene dunkelbraune, aber klare, etwa öldicke Flüssigkeit ist ein ausgezeichnetes Trockenmittel, das bei allen dunklen, namentlich Erdfarben zugesetzt werden kann. Für reinweiße Farben ist es jedoch nicht anwendbar.

Auf gleiche Weise, indem man Mennige und Bleiglätte durch grobgepulverten Braunstein ersetzt, wird ein Mangansikkativ hergestellt. Die unter dem Namen „Ölextrakt", „Firnisextrakt", „Tereben" usw. im Handel vorkommenden Trockenpräparate sind gleicher Zusammensetzung, nur stärker mit Terpentinöl verdünnt.

Zu allen weißen oder hellen Farben müssen helle Sikkative angewandt werden, und hier ist es namentlich das borsaure Manganoxydul, das alle anderen derartigen Präparate an Wirksamkeit übertrifft. Es wird hergestellt, indem man eine eisenfreie Manganoxydullösung mit Borax ausfällt. Es stellt ein weißes, mäßig schweres und nicht deckendes Pulver dar. Seine Gewinnung geschieht als Nebenprodukt bei verschiedenen chemischen Fabrikationen. Es kommt entweder rein oder gemengt mit Schwerspat, Lenzin

oder ähnlichen Stoffen in den Handel. Das beliebte Pariser Sikkativ „Siccatiy pulvérulent inaltérable" ist eine derartige Mischung. Neuerdings werden auch Kobaltverbindungen zur Herstellung von Sikkativen verwandt, sie sollen sich besonders als Zusätze zu Lackfarben (mit Lack angeriebenen Farben) eignen.

Das Sikkativ der „Société de Vieille Montagne" besteht aus einem Gemenge von schwefelsaurem Manganoxydul, essigsaurem Manganoxydul, Zinkvitriol und Zinkweiß. Ähnliche Zusammensetzung besitzt der in Öl angeriebene teigförmige „Patent-Dryer" der Engländer. Auch Mischungen mit Zinkvitriol, Bleizucker werden angewandt; doch können alle diese Präparate das braune klare Sikkativ und das reine borsaure Manganoxydul nicht ersetzen. Die Wirksamkeit aller dieser verschiedenen Trockenpräparate besteht in der Bildung ölsaurer Metallverbindungen, die das Trocknen des Leinöls beschleunigen. (S. Artikel Firnisse.)

Ein zu großer Zusatz von Sikkativ wirkt schädlich, und zwar dadurch, daß die Oberfläche der gestrichenen Farbe sich rasch mit einer festen Haut bedeckt und dadurch verhindert, daß auch die unteren Schichten genügend hart werden. Derartige Anstriche bleiben lange klebrig und ziehen an der Sonne Blasen. Von braunem Sikkativ rechnet man auf 1 kg fertige Farbe 40—50 g; von borsaurem Manganoxydul genügt ein Zusatz von wenigen Prozenten. Man tut aber gut, das borsaure Manganoxydul mit Öl angerieben vorrätig zu halten.

Die eigentliche Ursache der Wirkung der Sikkative besteht in der Oxydation der Öle und einer Verdichtung der Moleküle (Polymerisation). Es sind eine ganze Reihe von Versuchen angestellt worden, um die Wirkung der Sikkative zu ergründen. Die Resultate dieser Untersuchungen lassen wir in dem Nachstehenden folgen:

Die ersten Versuche liefen darauf hinaus, festzustellen, ob die leinölsauren Verbindungen von Blei, Mangan und Zink wirklich die ihnen zugeschriebene Eigenschaft, ein schnelles Trocknen der Farben zu veranlassen, besitzen. Zu diesem Zwecke wurden zuerst jene Verbindungen chemisch rein dargestellt und dann aus diesen chemisch reinen Blei-, Zink- und Manganoleinaten durch Auflösen in Mischungen aus Terpentin- und Leinöl Blei-, Zink- und Mangansikkative verfertigt. Hierbei ergab sich nun die auffällige Tatsache, daß die so dargestellten, völlig hellen Blei- und Zinksikkative so gut wie gar keine trocknende Kraft besaßen, trotzdem sie bedeutende Mengen der betreffenden Blei- und Zinkverbindungen enthielten, während doch die auf gewöhnlichem Wege hergestellten dunklen Bleisikkative, obwohl weniger Bleiverbindungen enthaltend, von großer Wirksamkeit waren. Anders verhielt sich die Sache bei dem Mangan. Hier zeigte auch das helle Mangansikkativ, das aus chemisch reinem, leinölsaurem Manganoxydul hergestellt war, eine kräftige Wirkung.

Die Resultate erschienen um so auffälliger, als sie mit der bisher gebräuchlichen Annahme im Widerspruch standen. Es mußten also noch andere Faktoren vorhanden sein, welche die trocknende Kraft der Blei- und Zinksikkative bedingten, und wirklich wurden letztere sofort wirksam, wenn die Oleinate von Blei und Zink so lange mit Leinöl erhitzt wurden, bis sich die Masse schwärzte, und auf diese Weise gewöhnliches schwarzbraunes

Sikkativ entstand. Um diese Differenzen, wie sie namentlich zwischen den Blei- und Manganverbindungen bestanden, zu erklären, muß man sich zuerst klarmachen, daß bei dem Trocknen des Leinöls oder seiner Mischungen mit Farben eine Oxydation, also eine Aufnahme von Sauerstoff stattfindet. Es muß also, um ein rascheres Erhärten zu bewirken, Sauerstoff zugeführt werden, und zwar geschieht dies teils durch den Sauerstoff der Luft, teils aber auch durch Zumischung von solchen Körpern, die leicht Sauerstoff abgeben. Die Oxyde von Blei und Zink tun dies aber durchaus nicht ohne weiteres; anders dagegen ist es mit den Manganverbindungen. Das Manganoxydul, ebenso wie viele seiner Verbindungen, nimmt mit Leichtigkeit Sauerstoff aus der Luft und bildet höhere Oxyde, die wiederum bei Gegenwart leicht oxydierbarer Körper, durch Abgabe von Sauerstoff, zu Oxydul zurückgeführt werden.

Daß ein solcher Vorgang beim Ölfarbenanstrich stattfindet, konnte vielfach beobachtet werden, wenn auch der genaue chemische Nachweis ungemein schwierig zu führen sein dürfte. Mischt man völlig weißes, in Öl angeriebenes Zinkweiß mit der nötigen Menge von in oben angegebener Weise bereitetem hellem Sikkativ aus leinölsaurem Manganoxydul, so wird die Farbe der Mischung gar nicht, oder doch nur in kaum bemerkbarer Weise verändert. Streicht man aber diese Mischung auf Glas und beobachtet sie auf das genaueste, so zeigt sich nach einiger Zeit, daß die weiße Farbe sich gelbt, dann aber wieder abbleicht und nach Verlauf von 6—7 Stunden, wenn die Farbe getrocknet, wieder zum ursprünglichen Weiß zurückgekehrt ist. Es muß hier also zuerst eine Oxydation und darauf eine Reduktion stattgefunden haben. Sehr deutlich kann man diesen Vorgang ebenfalls beobachten, wenn man Leinöl mit hellem Mangansikkativ vermischt. Die Mischung wird anfangs dunkler, nach einiger Zeit aber heller, als das angewandte Leinöl vorher war. Bekannt ist, daß bei der Anwendung von dunklem Bleisikkativ ein anfangs sehr gelb erscheinender Bleiweiß- oder Zinkweißanstrich während des Trocknens „abzieht", wie der technische Ausdruck lautet, d. h. mehr oder weniger weiß wird, wenn auch nicht in dem Maße, wie bei Anwendung von Mangansikkativ. Da nun, wie wir oben gesehen haben, reines Bleioleinat nur eine äußerst schwach trocknende Kraft hat, so müssen demnach bei der Bereitung des Bleisikkativs auf gewöhnlichem Wege höhere Oxydationsprodukte entstehen, die befähigt sind, Sauerstoff an das Leinöl abzugeben, um die trocknende Kraft dieser dunklen Sikkative zu erklären.

Daß hierbei kein vollständiges Abbleichen stattfindet, hat darin seinen Grund, daß bei der großen Hitze, die bei der Bereitung der Sikkative auf gewöhnlichem Wege angewendet werden muß, so weitgehende brenzliche Umsetzungsprodukte entstehen, daß ein völliges Abbleichen, wegen des darin ausgeschiedenen Kohlenstoffs, nicht mehr möglich ist.

Bei den Versuchen mit leinölsaurem Zinkoxyd stellte es sich heraus, daß dieses wohl in kochendem, kaum aber in kaltem Leinöl löslich ist; nur Spuren bleiben in Lösung, die eine merklich trocknende Kraft nicht mehr besaßen.

Die Wirkung des borsauren Manganoxyduls ergibt sich aus dem vorher Gesagten von selbst. Es ist, wenn auch nur in geringem Maße, in Leinöl

löslich, die Lösung bräunt, d. h. oxydiert sich alsbald höher, gibt aber später ihren Sauerstoff wieder an weitere Mengen Leinöl zu dessen Oxydation ab.

Neben diesen angeführten oxydierenden Eigenschaften der flüssigen Sikkative üben diese aber noch eine weitere Einwirkung auf das Leinöl aus. Es enthalten selbst bestabgelagerte Leinöle immer noch gewisse Mengen Schleimhautsubstanzen in Lösung. Diese werden durch zugesetzte, in dem Öle lösliche Metallverbindungen, einerlei ob Blei, Zink oder Mangan, völlig ausgefällt. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man zu einem alten, völlig blanken Leinöl einige Prozente flüssiges Sikkativ hinzufügt. Die Mischung bleibt, wenn das Sikkativ selbst klar war, anfangs völlig blank, nach einiger Zeit fängt sie an sich zu trüben, und die schleimigen Substanzen senken sich zu Boden. Nach ein bis zwei Tagen ist die Mischung wieder vollständig blank geworden und trübt sich auch nicht wieder, wenn man neue Mengen Sikkativ hinzusetzt. Hatte man reines Mangansikkativ benutzt, so erscheint das Öl heller als vorher. Auf diese Weise lassen sich auf kaltem Wege schöne, helle Firnisse herstellen, die zwar nicht so rasch trocknen wie gekochte, sich für viele Zwecke aber vorzüglich eignen, da das Öl seine vollständige Fettigkeit behält.

Betrachten wir nun nach dem vorher Gesagten die Wirkung der Bleiglätte als trocknenden Zusatz bei Ölfarbenanstrich, so muß die langsam trocknende Wirkung auf anderen Ursachen beruhen, als dies bei flüssigen Sikkativen der Fall ist. Wir haben oben gesehen, daß das reine Bleioleinat, das hier ebenfalls entsteht, keine oder doch nur sehr geringe trocknende Kraft besitzt. Wir müssen also bei der Bleiglätte eine andere Erklärung suchen und diese haben wir in der eigentümlichen Erscheinung, die der Chemiker „prädisponierende Verwandtschaft" nennt.

Es werden hierbei Körper prädisponiert, d. h. vorher bestimmt, gewisse neue Verbindungen einzugehen, z. B. Säuren zu bilden, um mit anderen, gleichzeitig vorhandenen Körpern, z. B. Basen, eine Doppelverbindung einzugehen. In unserem Falle hat nun die Bleiglätte (Bleioxyd) eine chemische Verwandtschaft zu den aus dem Leinöl durch weitere Oxydation entstehenden Säuren. Hierdurch wird eine schnellere Oxydation des Leinöls eingeleitet und weitergeführt, bis alles Bleioxyd sich mit den entstehenden Säuren zu einer neuen Verbindung, dem Bleioleinat zusammengefügt hat, mit anderen Worten das Leinöl wird sich hier, bei Gegenwart des Bleioxyds, rascher oxydieren, d. h. rascher trocknen, als es ohne dieses der Fall wäre. In dieser Wirkung liegt auch die Erklärung dafür, daß alle diejenigen Farben, welche freie Oxyde oder Metallverbindungen mit nur schwachen Säuren, wie z. B. Kohlensäure enthalten, leichter im Ölfarbenanstrich trocknen als solche, wo dies nicht zutrifft. Es wird um so rascher geschehen, je stärker die Verwandtschaft des betreffenden Metalloxyds zu den Säuren des Leinöls ist. Daher sind Bleiglätte, Mennige, Bleiweiß natürliche Sikkative, während das Zinkweiß (Zinkoxyd) nur eine geringere Verwandtschaft zu den erwähnten Säuren hat, da das entstehende Zinkoleinat in kaltem Leinöl kaum löslich ist. Deshalb trocknen Zinkweißanstriche bedeutend langsamer als solche mit Bleiweiß. Am langsamsten werden alle die Farben trocknen, die nur solche Stoffe enthalten, die absolut keine Verwandtschaft

zu den Leinölsäuren haben. Hierher gehören vor allem die meisten schwarzen Farben, ferner Zinkgrün, sowie die meisten Ölgrüne, wenn sie stark mit Schwerspat „gestreckt" sind.

Fassen wir nun die Resultate aller dieser verschiedenen Versuche zusammen, so ergibt sich als praktische Schlußfolgerung folgendes:

1. Die Anwendung von Zinksalzen (Zinkvitriol usw.) zur Bereitung von Sikkativen und Firnissen ist überflüssig, weil zu wenig wirksam.
2. Eine zu große Erhitzung bei Bereitung der Sikkative auf gewöhnliche Art ist zu vermeiden, weil dadurch eine zu große Schwärzung hervorgerufen wird. Allerdings wird durch starke Erhitzung die trocknende Kraft des Sikkativs erhöht, jedoch kann dies, wenn es über einen gewissen Grad hinausgeht, die Güte des Anstrichs nur beeinträchtigen. Es ist eine feststehende Tatsache, daß alle diejenigen Anstriche, welche zu rasch, d. h. unter etwa 5—6 Stunden trocknen, nicht so hart werden, wie langsamer trocknende. Bei solchen Anstrichen verhindert die zu rasch erhärtete Oberfläche die unteren Partien an dem völligen Austrocknen.
3. Die Anwendung von Bleipräparaten zur Sikkativbereitung läßt sich gänzlich entbehren, da die Mangansikkative kräftiger wirken und nicht die Übelstände der Bleipräparate zeigen.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß alle bleihaltigen Farben durch die Zimmerluft oder überhaupt durch Luft, welche Spuren von Schwefelwasserstoff enthält, sehr bald verändert werden. Sie bräunen sich und werden mißfarbig durch entstehendes Schwefelblei. Ebenso verträgt sich das Blei nicht mit den Farben, welche Schwefel in ihrer Zusammensetzung enthalten (Ultramarinblau, -grün, Schwefelkadmium, Zinnober u. a.). Mehr und mehr sucht man daher die bleihaltigen Farben durch andere, nicht bleihaltige zu ersetzen, und man sollte deshalb strengstens vermeiden, durch das Sikkativ Blei in die Farben zu bringen. Vergleichende Versuche, die mit Zinkweißanstrichen angestellt wurden, wovon der eine mit reinem Mangansikkativ, der andere mit bleihaltigem Sikkativ gemacht war, ergaben die weit größere Haltbarkeit des Mangansikkativsanstrichs, selbst nach monatelangem Aufbewahren in schwefelwasserstoffhaltiger Luft. Bei ihm zeigte sich nicht die geringste Veränderung, während der mit bleihaltigem Sikkativ ausgeführte Anstrich ganz bedeutend nachgegilbt war.

Es könnte nun hiernach scheinen, als sei das borsaure Manganoxydul das in allen Fällen beste Sikkativ. Diesem stehen aber entgegen seine pulverförmige Form und seine überaus geringe Löslichkeit in Leinöl. Letztere bedingt eine schwach trocknende Kraft. Immer wieder ist man daher wegen der leichten Anwendbarkeit und der stark trocknenden Wirkung auf die flüssigen Sikkative angewiesen. Jedoch haben auch sie bei ihrer jetzigen Bereitungsweise mancherlei Nachteile. Einmal den fast immer vorhandenen Gehalt an Blei, dann die zu dunkle Farbe, die sie für helle Farben gänzlich untauglich macht, und endlich drittens ihre oft große Verschiedenheit, selbst aus ein und derselben Fabrik.

Dieser letztere Übelstand ist bedingt durch die ziemlich empirische Art ihrer Bereitung, die ihre Gleichmäßigkeit abhängig macht von der Geschicklichkeit des Arbeiters und anderen, oft gar nicht kontrollierbaren Umständen.

Firnisse.

Der Name Firnis wird vielfach fälschlich auch für diejenigen Präparate gebraucht, die wir richtiger mit Lack zu bezeichnen haben. Unter Firnis im engeren Sinne sind einzig und allein trocknende Öle zu verstehen, bei denen durch besondere Behandlung die Fähigkeit des Austrocknens erhöht ist. Sie erhärten, in dünner Schicht ausgestrichen, in kurzer Zeit zu einem glänzenden, biegsamen Überzug. Diese Erhärtung beruht nicht etwa auf einer Verdunstung, sondern im Gegenteil auf einer Oxydation, wobei das Gewicht des angewandten Firnisses sich um ein bedeutendes erhöht. Es bilden sich bei diesem Prozeß neue, harzartige Körper. Lacke im engeren Sinne sind Lösungen von Harzen in irgendeinem Lösungsmittel, z. B. Terpentinöl, Weingeist, Äther usw. Streichen wir Lack in dünner Schicht aus, so entsteht ebenfalls ein harter und glänzender Überzug, der nach dem Verdunsten des Lösungsmittels zurückbleibt. Hierbei tritt aber eine Gewichtsverminderung ein. Da derartige reine Harzlacke vielfach hart, spröde, daher rissig werden, so setzt man ihnen zur Vermeidung dieses Übelstandes andere Stoffe zu. Bei den Weingeistlacken, die von verhältnismäßig geringer Dauer sind, sucht man die Elastizität durch einen Zusatz von Terpentin, Kampfer oder ähnlichen Stoffen zu erreichen (s. später); bei den Terpentinöllacken dagegen erreicht man sie weit besser und in erhöhtem Maße durch einen Zusatz von Firnis. Derartige Lacke heißen Firnis-, Öl- oder fette Lacke. Hierher gehören die wichtigsten aller derartigen Präparate, die Kopal- und Bernsteinlacke.

Bereitung der Firnisse. Wenn man von Firnissen spricht, so ist darunter ohne weiteres Leinölfirnis zu verstehen, da die anderen trocknenden Öle nur sehr selten zur Firnisbereitung benutzt werden. Es möchte wohl wenig im pekuniären Interesse eines Drogisten bzw. Farbwarenhändlers liegen, seine Firnisse selbst zu bereiten. Heute, in der Zeit der ausgedehntesten Arbeitsteilung, bezieht man derartiges meist billiger und besser aus den großen Spezialfabriken, ganz abgesehen davon, daß das Firniskochen in den meisten Städten seiner bedeutenden Feuergefährlichkeit halber einer besonderen Erlaubnis seitens der Behörde unterworfen ist. Immerhin sollen wir darüber unterrichtet sein, wie die Firnisse hergestellt werden.

Firnis wird auf die verschiedenste Weise bereitet, je nach den Zwecken, wozu er dienen soll. Leinöl wird schon, wenn es sehr lange mäßigem Luftzutritt ausgesetzt wird, ganz von selbst in Firnis umgewandelt, d. h. in den Zustand, der seine Trockenkraft so weit erhöht, als dies von einem guten Firnis verlangt wird. Da aber eine solche Umwandlung Jahre erfordert, so ist diese Methode für die eigentliche Fabrikation völlig unbrauchbar. Sie wird höchstens bei ganz kleinen Quantitäten, zur Erlangung eines vollkommen reinen, metalloxydfreien Firnisses für die Zwecke der Kunstmalerei angewandt. Weit rascher läßt sich das Leinöl durch anhaltendes Sieden (6—8 Stunden) in Firnis verwandeln. Hierdurch werden alle die schleimigen Stoffe, die selbst absolut klares und abgelagertes Öl noch immer enthält, vollkommen zerstört und das Öl dadurch und durch eine gewisse Umsetzung befähigt, rascher zu oxydieren, d. h. auszutrocknen. Ein solcher Firnis hat aber den Übelstand, daß er von sehr dunkler Farbe und ziemlich zähflüssig ist. Er eignet sich daher weniger für die Zwecke der Malerei, da er

ein dünnes Ausstreichen der Farbe zur Unmöglichkeit macht, desto besser aber für die Bereitung der Druckerschwärze und Druckfarben, weil er sehr schnell trocknet und durch die weitgehende Umsetzung alle Fettigkeit verloren hat. Druckfirnis muß so weit eingekocht sein, daß ein Tropfen auf Papier gebracht, keinen Fettrand mehr zeigt. Für die Zwecke der Malerei bereitet man die Firnisse allgemein durch Erwärmung und Erhitzung unter Zusatz von solchen Mitteln, die das Austrocknen des damit behandelten Öls beschleunigen. Es sind dies vor allem Oxyde oder Oxydverbindungen des Bleis und Mangans. Das älteste und gebräuchlichste Mittel zur Firnisbereitung ist die Bleiglätte, zuweilen auch die Mennige. Derartige Firnisse enthalten stets fettsaures Bleioxyd in Lösung; sie trocknen sehr schön, sind aber bei der gewöhnlichen Bereitung ziemlich dunkel gefärbt und eignen sich ihres Bleigehaltes wegen nur für dunkle Erd- und Bleifarben. Für Zinkweißanstriche sind sie nicht zu verwenden, da die weiße Farbe alsbald durch den Einfluß des Schwefelwasserstoffs der Luft dunkel gefärbt wird.

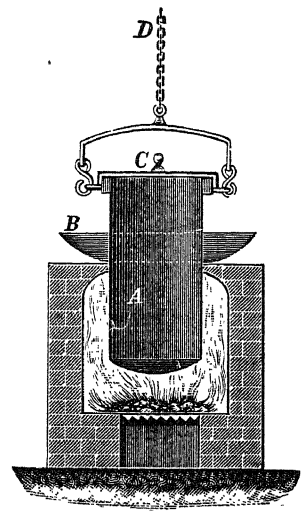


Fig. 446.
Firnis-Kochapparat für freies Feuer. A Siedekessel. B Rand, um etwa überfließendes Öl aufzufangen. C Deckel. D Flaschenzug, um den Kessel rasch vom Feuer heben zu können.

Früher kochte man den Firnis stets in der Weise, daß man die Bleiglätte häufig unter Zumischung von essigsaurem Bleioxyd oder Zinkvitriol, zuerst mit etwas Leinöl höchst fein verrieb, das Gemenge zu dem übrigen in einem geräumigen, höchstens bis zur Hälfte gefüllten Kessel befindlichen Öl brachte und nun unter öfterem Umrühren über freiem Feuer so lange erhitzte, bis die Masse nicht mehr schäumte, sondern ruhig, unter Bildung größerer Blasen kochte und an der Oberfläche ein feines Häutchen sich zu bilden anfing (Fig. 446). Diese Operation dauerte etwa 6—7 Stunden, war aber ziemlich gefährlich, weil das Öl, namentlich anfangs, sehr stark schäumte, so daß bei nicht genügender Vorsicht leicht ein Übersteigen stattfand. Man ist daher vielfach dazu übergegangen, freies Feuer zu vermeiden und statt seiner gespannte Dämpfe oder ein Wasserbad zum Firnissieden anzuwenden. Da reines Wasser eine nicht ganz genügende Temperatur liefert, benutzt man für das Wasserbad Lösungen von Glaubersalz oder Chlorkalzium. Derartige Lösungen sieden erst bei 120°—130°. Diese Temperatur genügt vollständig und ist doch niedrig genug, um die Gefahr einer zu heftigen Reaktion zu vermeiden.

Die nachfolgende Abb. (Fig. 447) wird am besten die Firnisfabrikation mittels gespannter Dämpfe versinnbildlichen. Die beiden doppelwandigen Siedekessel sind derart miteinander verbunden, daß, sobald in dem einen Kessel das Sieden des Firnisses beendet ist, der zweite Kessel in gleicher Weise in Anspruch genommen wird, so daß auf diese Weise eine ununterbrochene Fabrikation möglich ist, da während der Behandlung des zweiten

Kessels der erste durch den unteren Hahn entleert und durch den oberen Zuflußhahn wieder mit Leinöl gefüllt werden kann. Die durch Dampf getriebenen Rührwellen ermöglichen, daß das Öl während der Erhitzung in beständiger Bewegung erhalten wird, um ein plötzliches Emporsteigen möglichst zu verhindern. Man pflegt bei dieser Methode das Öl bis auf 170° zu erwärmen und dann erst das mit Öl angeriebene Manganpräparat hinzuzusetzen; es tritt eine ziemlich heftige Reaktion ein. Die Erhitzung wird sofort unterbrochen und das Öl längere Zeit, unter beständigem Rühren, auf einer Temperatur von 100°—130° gehalten. Der so gewonnene Firnis ist hell und von großer Trockenkraft.

In anderen Fabriken, wo man über freiem Feuer siedet, vermeidet man die Gefahr dadurch, daß man auf den Boden des Siedekessels ein gewisses Quantum Wasser gießt, so daß das darüberstehende Öl, solange noch Wasser vorhanden, keine höhere Temperatur annehmen kann als die des siedenden Wassers (100°). Bei dieser Methode darf die Bleiglätte nicht direkt in den Kessel geschüttet werden, weil sie sonst ihrer spezifischen Schwere halber sofort zu Boden sinken würde und nur mit dem Wasser in Berührung käme. Um dies zu vermeiden, wird sie in ein Säckchen gebunden und mittels eines Bindfadens in der Ölschicht schwebend erhalten. Aber es muß dieser Firnis längere Zeit der Ruhe überlassen werden, damit sich das Wasser vollständig vom Öl sondert. Diese Methode liefert einen hellen, klaren Firnis, der sich sehr gut an der Sonne bleichen läßt; nur will aus praktischen Gründen die Zumischung des Wassers zum Öl selbst nicht ganz ungefährlich erscheinen, da es sehr schwer hält, die letzten Spuren Wasser vom Öl zu scheiden; um dieses zu ermöglichen, müßte schon eine Behandlung des Firnisses mit geschmolzenem und geglühtem Chlorkalzium vorgenommen werden.

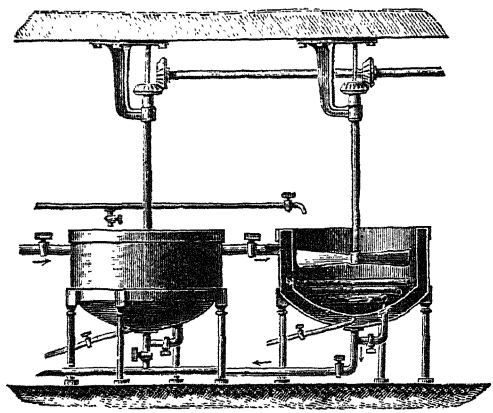


Fig. 447.
Firnis-Dampf-Kochapparat.

In neuerer Zeit sucht man die Bleiverbindungen für die Firnisfabrikation möglichst zu vermeiden und an deren Stelle Manganverbindungen zu setzen. Von diesen sind es namentlich das Mangansuperoxyd (Braunstein), das Manganoxydulhydrat und endlich das borsaure Manganoxydul.

Alle diese Stoffe liefern vorzügliche Firnisse, die sich mit allen Farben vertragen und, selbst wenn sie anfangs dunkel erscheinen, beim Anstrich am Licht sehr rasch farblos werden.

Wendet man Braunstein für die Firnisbereitung an, so wird er in etwa erbsengroßen Stückchen verarbeitet und das Öl einige Stunden unter Umrühren damit erhitzt. Diese Methode liefert einen sehr dunkel gefärbten Firnis.

Einen sehr hellen Manganfirnis bereitet man in England in der Weise, daß man das Leinöl mit einigen 1000stel T. Manganoxydhydrat mengt, $^1/_4$ Stunde bis auf 40° erwärmt und dann 1—2 Stunden einen ebenso warmen Luftstrom mittels einer Druckpumpe durchtreibt. Nach dem Erkalten und Klären ist der Firnis fertig. Nach einer anderen Vorschrift werden 50 kg Leinöl mit 60 g chemisch reinem, namentlich eisenfreiem Manganoxydul, das vorher mit 1 kg Leinöl verrieben wurde, innig gemengt und $^1/_4$ Stunde lang nicht ganz bis zum Sieden erwärmt. Das Manganoxyd löst sich fast gänzlich mit dunkelbrauner Farbe auf, doch trocknet der Firnis vollkommen hell ein. Wieder andere lassen das Öl bis auf 170° heiß werden, setzen dann allmählich das nötige Quantum des angeriebenen Manganoxyduls hinzu, wobei die Masse vom Feuer genommen wird. Es tritt eine heftige Reaktion ein und die Mischung schäumt rasch auf. Nachdem alles Mangan hinzugefügt ist, läßt man erkalten und absetzen. Der Firnis ist sehr hell und für die zartesten Farben verwendbar; läßt sich auch am Sonnenlicht noch sehr gut weiter bleichen.

Wo es darauf ankommt, fast ganz farblose Firnisse zu erhalten, kann man dies nur durch die direkten Sonnenstrahlen erreichen. Man verwendet entweder einen an und für sich schon hellen Firnis oder ein recht abgelagertes altes, helles Leinöl, setzt es entweder in hohen, möglichst engen Glasflaschen oder noch besser in flachen, mit einer Glasplatte zu bedeckenden Zinkkästen wochenlang an einen Ort, wo es zu jeder Zeit von den Sonnenstrahlen getroffen werden kann. Das Leinöl verdickt sich häufig hierbei so sehr, daß es mit etwas Terpentinöl verdünnt werden muß. Liebig hat für einen farblosen Firnis eine Vorschrift gegeben, wobei gar keine Wärme angewandt wird. Diese liefert einen hellen, nicht zu stark trocknenden Firnis, der den Zwecken der Kunstmalerei jedenfalls ebenso entspricht wie das beste Mohnöl. Man stellt zuerst durch Behandeln von 0,5 kg Bleizucker, 0,5 kg Bleiglätte und 2 kg weichem Wasser nach der bekannten Methode Bleiessig dar, filtriert und verdünnt mit der gleichen Menge Wasser. Nun verreibt man 0,5 kg Bleiglätte, mit 10 kg altem Leinöl und gibt zu dieser Mischung, am besten in einer Flasche den filtrierten und verdünnten Bleiessig, schüttelt durch, stellt an einen warmen Ort beiseite und wiederholt öfter das Umschütteln. Nach einigen Tagen läßt man absetzen, trennt den klaren, sehr hellen Firnis von der wässerigen Flüssigkeit und bleicht ihn, wenn gewünscht, an der Sonne noch weiter. Soll er bleifrei dargestellt werden, so schüttelt man ihn nach dem Abgießen mit verdünnter Schwefelsäure durch. Das Blei fällt als schwefelsaures Blei aus; der Firnis wird nochmals mit reinem Wasser gewaschen und stellt dann, einige Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt, eine fast wasserhelle, klare Flüssigkeit dar. Ein Haupterfordernis für die Gewinnung guter Firnisse ist immer die Anwendung eines alten, gut abgelagerten Öls, da ein frisches Öl so viel Schleimteile enthält, daß das Aufkochen, wegen des starken Schäumens, mit großer Gefahr verbunden ist.

Ein guter Firnis darf beim Ausgießen nicht wie Leinöl schäumen, er ist etwas dickflüssiger als dieses, darf aber, wenn für Malerzwecke bestimmt, nicht zähflüssig sein. Seine Güte erkennt man am besten durch eine Trockenprobe, die man auf einer Glasplatte ausführt. Auf solcher soll ein Anstrich mit Bleifarben in 6—12 Stunden, mit Erdfarben in 20—24 Stunden völlig hart erscheinen.

Leider hat man vielfach große Verfälschungen des Leinöls und des Firnisses entdeckt, namentlich mit Mineralöl und Harz.

Um auf Mineralöl zu prüfen, gießt man in einen gut zu schließenden Glaszylinder von etwa 18 mm innerer Weite und 200 mm Höhe eine Ölschicht 40 mm hoch, und darauf noch etwa 130 mm Anilinöl, so daß der Zylinder im ganzen eine 170 mm hohe Flüssigkeitsschicht enthält. Nun wird der Inhalt kräftig durchgeschüttelt und bei Kellertemperatur 24 Stunden hingestellt. Reines Leinöl oder reiner Leinölfirnis bleibt klar, während bei Gegenwart von Mineralöl sich an der Oberfläche eine ölige Schicht abscheidet, die bei gelindem Bewegen der Flüssigkeit deutlich erkennbar wird. Oder man mischt nach Scholz-Kolin Firnis mit einer Lösung von 0,1 g Pikrinsäure in 10 ccm Benzol, ist Mineralöl zugegen, so tritt Rotfärbung ein.

Verfälschungen mit Harz oder Tran erkennt man in folgender Weise: Man schüttelt einen Tropfen des Öls mit 1 ccm Essigsäure und läßt einen Tropfen konzentrierte Schwefelsäure hineinfallen. Wenn Harz vorhanden ist, so tritt eine intensiv purpurrote Färbung ein, die nach kurzer Zeit wieder verschwindet. Ein Gehalt von 1% Harz ist durch diese Methode noch deutlich an der Purpurfärbung zu erkennen.

Standöl.

Unter diesem Namen kommt ein Präparat in den Handel, das weiter nichts ist, als ein durch die Behandlung hoch oxydiertes und zugleich gebleichtes Leinöl. Es ist von zäher Lackkonsistenz und muß, wenn es für sich zum Anrühren der Farben benutzt werden soll, mit Terpentinöl verdünnt werden. Das Standöl dient als Ersatz für Lacke, namentlich für den leicht rissig werdenden Dammarlack und wird am besten dort verwendet, wo der Anstrich, der einen hohen Glanz hat, den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt ist; während hier ein Lacküberzug leicht reißt oder gar Blasen bildet, ist dies bei dem Standöl nicht der Fall. Die Bereitung des Standöls geschieht in der Weise, daß man erwärmtes Leinöl in sehr feiner Verteilung mit einem Strom von erwärmter Luft in Berührung bringt. Es geschieht dies in folgender Weise (s. Fig. 448). Der nebenstehende Apparat ist von Erwin Andes konstruiert, dessen Werk „Fabrikation der Lacke" wir die nachstehende Beschreibung entnehmen.

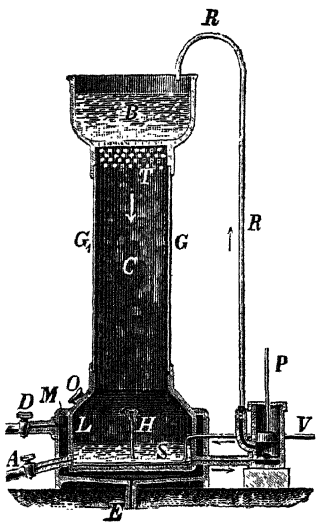


Fig. 448.
Apparat zur Darstellung von Standöl.

Der Apparat besteht aus einem kesselförmigen Gefäß L, an dem eine verschraubbare Öffnung O angebracht ist, durch die das zu verdickende Öl eingegossen wird, und die von einem zweiten Gefäß M mantelförmig umgeben ist. In L liegt ein Schlangenrohr, das in der Mitte des Gefäßes frei aufsteigt und von einem blechernen Hut H überdeckt ist. Auf L sitzt ein viereckiger, mehrere Meter hoher Kasten,

dessen Seitenwände GG aus Glas hergestellt werden, indes die Wände C aus Holz bestehen. Oben bei T sind an den vier Wänden Siebbleche angebracht. Auf diesem Kasten ruht ein Blechbehälter B, dessen Boden siebartig durchlöchert ist.

Man füllt L durch O mit Leinöl und läßt durch D Dampf nach M strömen, der das Leinöl erwärmt; das verdichtete Wasser fließt bei E ab. Das Ende V des Rohres S steht mit einem Ventilator in Verbindung und dieser treibt einen langsamen Luftstrom durch das Schlangenrohr S, in dem die Luft erwärmt wird, durch die Säule nach oben steigt und bei T entweicht. Durch die Druckpumpe P wird das Leinöl aus L angesaugt und durch das Rohr R nach B geschoben, von wo es in Form eines Regens wieder nach L zurückfällt. Das in kleine Tropfen zerteilte Öl begegnet dem warmen Luftstrom, nimmt aus diesem schnell Sauerstoff auf, verdickt sich hierdurch binnen kurzer Zeit (zwei bis drei Stunden) oder geht, wenn es mit Glätte oder Manganborat versetzt ist, in Firnis über; schließlich wird es durch A abgelassen.

Man erhält auf diese Weise stets sehr hellfarbige Produkte, da die Temperatur des Öls nur sehr wenig gesteigert wird, und kann das Standöl sofort als Firnis anwenden oder mit Farben abreiben; sollte es zu dick sein, um sich gut streichen zu lassen, so braucht man es nur mit Terpentinöl zu verdünnen. Mitunter ist es unter der Bezeichnung Dickö l im Handel, doch darf es dann nicht mit verharztem Terpentinöl (vgl. dies) verwechselt werden.

Lacke.

Fette Lacke oder Öllacke, Lackfirnisse.

Wie wir schon oben erwähnt haben, verstehen wir unter diesen Namen Gemische von Firnis mit Harzlösungen in Terpentinöl. Die hier in Betracht kommenden Harze sind vor allem Kopal und Bernstein. Das früher als Erweichungsmittel angewandte Elemi wird kaum noch verwendet, da man dort, wo es auf sehr elastische Lacke ankommt, mit einem Zusatz von Kautschuklösung weit mehr erreicht. Der Zusatz von Kautschuk nimmt dem Lacküberzug allerdings etwas von seinem Glanz, macht ihn aber dafür derart elastisch, wie dies auf keine andere Weise zu erreichen ist. Ein anderes Harz, das leider zuweilen auch eine Rolle bei der Lackfabrikation spielt, ist das Kolophonium; sein Zusatz bedingt stets eine bedeutende Verschlechterung, da es den Überzug spröde und leicht abreibbar macht.

Lacke sind in ihrem Äußeren so wenig zu beurteilen, daß man sich fast ganz auf die Reellität des Fabrikanten verlassen muß. Man wird daher gut tun, nur von renommierten und soliden Firmen zu kaufen, da die Selbstbereitung der Lackfirnisse noch weit gefährlicher ist als die der Firnisse, und obendrein bei einer Bereitung im kleinen nur sehr schwierig so tadelfreie Ware erzielt wird, wie dies bei den großen Lackfabriken möglich ist. Die Schwierigkeit bei der Herstellung der Kopal- und Bernsteinlacke liegt in der Natur der beiden Harze begründet, wie wir sie schon früher bei der Besprechung der Harze kennen gelernt haben. Beide sind fossile Harze, die durch langes Lagern in der Erde derartige Umsetzungen erlitten haben, daß sie in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Harze, Terpentinöl oder

Weingeist, nicht mehr löslich sind. Diese Fähigkeit erlangen sie erst wieder, wenn man sie so weit erhitzt, daß sie schmelzen. Eine solche Schmelzung, die erst bei einer sehr hohen Temperatur (300°) vor sich geht, ist in doppelter Weise höchst schwierig. Einmal entwickeln sich dabei sehr leicht entzündliche und erstickend riechende Gase, andererseits liegt die Gefahr nahe, daß die Erhitzung zu weit fortschreitet, daß die Harzmasse sich infolgedessen bräunt oder schwärzt, ja selbst, wie das beim Kopal leicht geschieht, ganz unbrauchbar wird. Aus diesem Grunde werden selten mehr als wenige Kilogramm Kopal auf einmal geschmolzen. Um eine zu starke Erhitzung und die dadurch bedingte Bräunung zu vermeiden, hat man einen höchst sinnreichen Apparat konstruiert. Man füllt den zu schmelzenden Kopal in einen kupfernen, birnenförmigen, oben mit einem Deckel schließbaren Trichter, der gewöhnlich, um ihn vor den Einwirkungen des Feuers zu schützen, mit Lehm beschlagen ist. Die Spitze des Trichters, die innen mit einem Drahtsieb versehen ist, ragt durch den Boden des kleinen Kohlenofens, worin die Schmelzung geschehen soll. Sobald der Trichter beschickt ist, wird das Kohlenfeuer entzündet und der Kopal fließt sofort, nachdem er geschmolzen und durch das Sieb von den Unreinigkeiten befreit ist, durch die Trichterspitze ab, und zwar gewöhnlich gleich in ein Gefäß, worin das nötige Quantum Leinöl-Firnis erhitzt wird. (Fig. 449.) Auf diese Weise wird er vor jeder Überhitzung bewahrt, behält die natürliche Farbe bei, und die Lösung erscheint, wenn heller Firnis angewandt wurde, auch nachher hell. Ist aller Kopal im Firnis gelöst, so läßt man die Mischung bis zu 60° abkühlen und setzt dann nach und nach die erforderliche Menge Terpentinöl zu. Nach dem Absetzenlassen ist der Kopallack fertig.

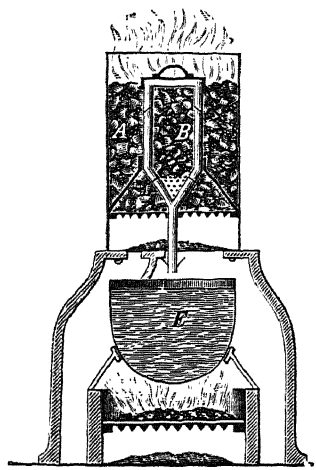


Fig. 449.
Schmelzofen für Kopal und Bernstein.

Steht kein Apparat wie der eben beschriebene zu Gebote, so wird die Schmelzung am besten in einem mehr hohen als breiten, kupfernen oder emaillierten eisernen Gefäß vorgenommen, mit der Vorsicht, daß das Schmelzgefäß nur wenig in das Feuerloch ragt. Ist die Schmelzung im Gange, so muß öfter umgerührt werden. Sobald alles in Fluß ist, wird das Gefäß sofort vom Feuer entfernt, und der geschmolzene Kopal entweder gleich in heißem Firnis gelöst oder auf Metallplatten ausgegossen, nach dem Erkalten gepulvert und zur späteren Lösung aufbewahrt. Außer diesen einfacheren Schmelzkesseln sind auch die kompliziertesten Apparate im Gebrauch, bei denen das Schmelzen mit Dampf, überhitztem Wasser oder Elektrizität vorgenommen wird.

Die Gewichtsverhältnisse, in welchen die einzelnen Substanzen zueinander verwandt werden, richten sich ganz nach den Zwecken, denen der Lack dienen soll. Je mehr Kopal der Lack enthält, desto härter und glänzender wird der Überzug nach dem Trocknen erscheinen. Derartige Lacke dienen

zur Herstellung des letzten Anstrichs. Nichts weniger als gleichgültig ist es ferner, welche Kopalsorten zur Lackbereitung benutzt werden. Für die feinsten Kutschen-, Möbel- und Tischplattenlacke, Schleiflacke usw. dürfen nur die echten, afrikanischen Kopale verwandt werden. Von diesen steht wieder, wie wir schon früher gesehen haben, die Sansibar-Ware obenan. Lacke, die Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, also Kutschenlacke, Luftlacke, Lacke für Außenanstriche müssen außerdem fett sein, d. h. sie müssen reichlich Öl enthalten. Schleiflacke dagegen, die nach dem Erhärten mit Schleifmaterialien wie Bimsstein geschliffen werden sollen, müssen mager sein, d. h. sie dürfen nur weniger Öl enthalten. Recht gute und brauchbare, wenn auch nicht so schöne Lacke liefert der Cowri- oder Kauri-Kopal (s. d.). Er ermöglicht, namentlich bei seiner oft wasserhellen Farbe, schöne hellfarbige Lacke, die auch nach dem Trocknen ziemlich harte Überzüge geben. Die ordinärsten Kopallacke liefern die Manila-Kopale, die ja in Wirklichkeit meist keine fossilen Harze sind, da ihnen die charakteristischen Eigenschaften dieser fehlen; sie lassen sich auch ohne vorherige Schmelzung direkt in Weingeist oder Terpentinöl lösen. Als billigere Kopallacke kommen vielfach die für gewisse Zwecke sehr brauchbaren Esterlacke (s. diese) in den Handel.

In gleicher Weise wie die guten Kopallacke werden auch die Bernsteinlacke hergestellt. Sie sind, wenn auch meist viel dunkler von Farbe, von noch weit größerer Härte und Widerstandsfähigkeit als selbst die besten Kopallacke. Ihre Verwendung steigt daher von Jahr zu Jahr, namentlich seitdem man gelernt hat, auch sie mit hellerer Farbe herzustellen. Für manche Zwecke, z. B. zum Lackieren von Fußböden, Teebrettern und von solchen Gegenständen, die höheren Wärmegraden ausgesetzt sind, z. B. Maschinenteilen, sind sie geradezu unersetzlich. Wie wir schon bei der Besprechung der Bernsteinsäure und des Bernsteinöls gesehen haben, bleibt bei der Bereitung dieser Präparate ein sehr dunkel gefärbter, harziger Rückstand, den man Bernsteinkolophonium nennt, zurück. Dieser war früher fast das einzige Material für die Bereitung der Bernsteinlacke. Heute dagegen, wo die Fabrikation der Bernsteinsäure oft auf künstlichem Wege geschieht, und die Benutzung des Bernsteinöls fast ganz aufgehört hat, verarbeitet man den Bernstein direkt auf die Lackfabrikation, indem man, wie beim Kopal, die Erhitzung nur bis zum Schmelzen treibt. Auf diese Weise wird die Umsetzung des Bernsteins nicht zu weit getrieben, so daß die geschmolzene Masse weit heller und der daraus bereitete Lack weit besser und widerstandsfähiger als der früher nur aus Bernsteinkolophonium gewonnene ist. Auch kommt Bernstein von Ostpreußen schon geschmolzen, direkt zur Lackfabrikation verwendbar, in den Handel. Da dieser demnach zu Gebote steht, hat die Selbstbereitung von Bernsteinlacken keine besondere Schwierigkeit. Sie läßt sich bei Beachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung von Feuersgefahr leicht und gut ausführen. Zu den Lacken dieser Kategorie müssen wir ferner auch die Kautschuklacke rechnen. Es sind dies Kopallacke mittlerer Qualität, denen ein gewisses Quantum, gewöhnlich in Petroläther aufgelöster Kautschuk hinzugefügt ist. Sie finden meist als Lacke für feinere Leder und Lederarbeiten Verwendung. Auch das sog. „leichte Kampferöl" ist ein sehr gutes Lösungsmittel für Kautschuk. Man bringt in eine Flasche mit etwas

weiter Öffnung 30 g sehr dünn und klein geschnittenen Kautschuk und 1 l leichtes Kampferöl. Die nur leicht geschlossene Flasche läßt man unter öfterem Umschütteln einige Tage an einem mäßig warmen Ort stehen. Wenn sich von dem Kautschuk nichts mehr löst, seiht man die Flüssigkeit durch dünne Leinwand und bewahrt sie auf. Diese Kautschuklösung eignet sich, für sich angewendet, als Firnis sowie auch als Bindemittel für Farben; als besonders zweckmäßig hat sich ein Zusatz dieser Lösung zu Leinölfirnis, Terpentinöl- und Kopallack erwiesen. Diese Kompositionen zeigen auf Zusatz von Kautschuklösung nach dem Trocknen einen erhöhten Grad von Elastizität und Widerstandskraft gegen atmosphärische und chemische Einflüsse. Kautschuklack erhält man auch, wenn man klein zerschnittenen Kautschuk vorsichtig schmilzt und dann in kochendes Leinöl oder warmes Terpentinöl einträgt.

Auch der Asphalt wird zuweilen zur Bereitung eines Lackfirnisses benutzt. Derartige Lacke, die weit dauerhafter und schöner als die gewöhnlichen, nur durch Lösen von Asphalt in Terpentinöl bereiteten sind, dienen vor allem zum Lackieren von Leder und feineren Blechwaren. Ihre Herstellung ist sehr einfach. Man schmilzt guten Asphalt mit der nötigen Menge Leinölfirnis zusammen und gießt dann vorsichtig das Terpentinöl hinzu. Für ganz billige, schwarze Lacke, bei denen man aber doch der Dauerhaftigkeit wegen einen Firnisgehalt wünscht, kann der Asphalt auch durch das billige Steinkohlenpech, auch deutscher Asphalt genannt, ersetzt werden.

Mattlack.

Die sogenannten fetten Mattlacke werden entweder mit Kopal- oder mit Dammarlack in der Weise hergestellt, daß man 1 T. Wachs schmilzt, dann 3 T. Terpentinöl und 3 T. des betreffenden Lacks zumischt und bis zum Erkalten rührt. Da sie schwer trocknen, tut man gut, beim Gebrauch Sikkativ hinzuzumengen. Spirituöse Mattlacke sind Spirituslacke, denen man etwas Salmiakgeist oder Äther oder Kampferspiritus oder Borsäure und Naphthalin zugesetzt hat. Und zwar rechnet man auf 1 kg Lack etwa 10 g Naphthalin und 30 g Borsäure.

Esterlacke.

Diese seit längerer Zeit in den Handel kommenden Lacke werden nach gänzlich anderen Prinzipien dargestellt. Ihre Grundlage ist nicht, wie bei den bisher besprochenen Lacken, Kopal oder Bernstein, sondern auf chemischem Wege dargestellte Harzsäureester d. h. Verbindungen von Harzsäuren mit Alkoholen unter Wasseraustritt. Diese stellen äußerlich harzähnliche Substanzen dar, vom Aussehen des Kolophons, jedoch härter als dieses und selbst in absolutem Alkohol völlig unlöslich. Leicht löslich dagegen in Benzin, Terpentinöl und heißen fetten Ölen. Sie sind vollständig neutral, greifen daher weder Metalle an, noch verbinden sie sich mit Metalloxyden.

Die große Zahl der Harzsäuren und Alkohole bedingt eine noch größere Anzahl von Harzsäureestern und man ist dadurch in der Lage, allen nur

denkbaren Ansprüchen in den Eigenschaften gerecht zu werden; allerdings ist die Herstellung der Ester zuweilen recht schwierig.

Die Lackester sind sehr beständig und verhalten sich wie neutrale Salze, dies ist ein großer Vorzug vor sehr vielen anderen Lackharzen, die, wie die meisten, Kopale, Kolophonium, Schellack usw., saure Körper sind und zumal bei hohen Temperaturen die Metalle stark angreifen und sich mit Metallfarben verdicken, was bei den neutralen Estern und deren Lacken nicht eintreten kann.

Es sind daher Esterlacke zum Schutz von Metallen (Blechlack) und zum Anreiben mit Farben ganz vorzüglich geeignet.

Die große Widerstandsfähigkeit der Esterlacke gegen Feuchtigkeit macht auch deren Verwendung zu Lacken für Außenanstrich empfehlenswert.

Die Esterlacke zeichnen sich ferner vor Kopallacken durch den verminderten Verbrauch von Terpentinöl aus; dadurch sind diese Lacke ausgiebiger als Kopallacke, und decken 2 T. Esterlack ungefähr so viel wie 3 T. Kopallack.

Es müssen demnach die Esterlacke ganz wesentlich dünner aufgetragen werden, weil zu dicke Schichten, wie auch bei Kopallacken, nicht durchtrocknen würden.

Die Lackester sind, wie auch die härteren Kopale, in Sodalösung und Weingeist unlöslich; weichere Kopale und besonders Harz, Harzkalk und Harzmagnesia, die mitunter zugemischt werden, lassen sich, wenn man den Lack mit etwas Schwefeläther verdünnt, mit Sodalösung aus dem Lackgemisch als Seife entziehen und durch Schwefelsäure als Harz ausscheiden.

Auch an Weingeist geben die aus weichen Kopalen oder aus Harz usw. hergestellten Lacke lösliches ab; man findet die alkoholische Lösung oben als gelbliche Schicht, welche verdampft die unechten Harze umfaßt.

Harzkalk, Harzmagnesia usw. sind in der Feuchtigkeit vollständig wertlos, weil sie durch das Wasser zersetzt werden, das sich mit Kalk und Magnesia zu deren Hydraten (gelöschter Kalk usw.) vereinigt und so die Verbindung mit der Harzsäure sprengt und die Lacke brüchig und trübe macht.

Durch Verbrennen eines solchen Lacks in einem kleinen Porzellantiegel läßt sich auch leicht der Gehalt an Kalk usw. feststellen, neben den kleinen Mengen der Trockenmittel, Blei, Mangan usw., die fast in keinem Lack fehlen.

Die Lösungen der Harzsäureester in Benzin (1 : 1 bis 1 : $1^1/_2$) können zu vielen Zwecken den Spirituslacken vorgezogen werden. Sie trocknen allerdings nicht so rasch wie diese, geben aber einen sehr glänzenden, biegsamen und in einzelnen Sorten fast wasserhellen Überzug, eignen sich daher, namentlich wegen ihrer Unangreifbarkeit durch Alkohol, sehr gut zu Etiketten-Lacken usw.

Zaponlack,

der zuerst von Amerika aus eingeführt wurde, ist eine Auflösung von Zelluloid in Amylazetat und Azeton. Er hat vor den Harzlacken manchen Vorzug, da er nicht matt wird, äußeren Einflüssen gut widersteht, farblose Über-

züge gibt und auch jeder gefärbte Lack leicht daraus herzustellen ist. Das Lackieren der betreffenden Gegenstände (aus Metall, Holz, Leder usw.) geschieht durch Bepinseln oder durch Eintauchen.

Ähnliche Präparate sollen auch die Brasolin und Nigrolin genannten sein. Näheres siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Terpentinöl-Lacke.

Man versteht darunter Lösungen von Harzen in Terpentin- oder ähnlichen ätherischen Ölen, wie Lavendelöl, Spiköl, Rosmarinöl usw. Zuweilen wird auch das Pinolin oder Harzöl, wie es durch die trockene Destillation von Kolophonium gewonnen wird, verwandt. Die Terpentinöllacke sind, mit alleiniger Ausnahme des Dammarlacks, schnell trocknend und liefern oft sehr glänzende, aber weniger dauerhafte Überzüge als die Lackfirnisse. Sie eignen sich daher ganz vorzüglich zur Lackierung solcher Gegenstände, die weniger stark der Benutzung ausgesetzt sind. Die Harze, die zu ihrer Anfertigung benutzt werden, sind ziemlich zahlreich; die wichtigsten sind Dammar, Asphalt, Mastix, Sandarak, zuweilen auch Kopal und Bernstein, endlich, wenn auch meist nur als billig machender Zusatz, Kolophonium. Als erweichende und den Lacküberzug geschmeidiger machende Zusätze dienen ferner Venetianer Terpentin (ordinärer Terpentin darf wegen seines Wassergehalts niemals angewandt werden), Gallipot, Anime und Elemi. Es sei jedoch gleich hervorgehoben, daß weit mehr als durch diese Weichharze durch einen geringen Zusatz von gut trocknendem Leinölfirnis erreicht wird. Die Wirkung dieses ist dauernd, während die der weichen Harze nur vorübergehend ist; allmählich trocknen auch sie aus, und der Überzug wird spröde und rissig.

Die Herstellung der Terpentinöl-Lacke ist in den meisten Fällen ziemlich einfach und gefahrlos, namentlich wenn man die bei den Spritlacken zu besprechende Deplazierungsmethode in Anwendung bringt. Die Selbstbereitung lohnt sich also namentlich in den Fällen, wo teure Lacke, z. B. Mastixlacke, gebraucht werden. Sehr häufig haben die Lacke nicht ein einzelnes Harz zur Grundlage, sondern enthalten mehrere nebeneinander; in diesem Falle nennt man sie gewöhnlich nach dem Hauptbestandteil. Hier und da ist man auch gezwungen, färbende Substanzen zuzusetzen, um besondere Zwecke zu erreichen, diese muß man dann in Terpentinöl lösen. Drachenblut, Kurkumin, ausgetrockneter Orlean und Alkannin sind z. B. verwendbar.

Dammarlack. Das Dammarharz ist in seinen besseren Sorten sehr hell und hat die gute Eigenschaft, eine ebenso helle Lösung in Terpentinöl zu geben; sie ist noch weit heller als die des Mastix. Dagegen hat der Dammarlack den großen Übelstand, daß er das Terpentinöl ungemein hartnäckig zurückhält; er trocknet daher sehr langsam aus und wird, wenn dies endlich geschehen, leicht rissig. Etwas läßt sich diesem Übelstand abhelfen, wenn man dem Lacke beim Gebrauch etwas holländisches Standöl zusetzt. Er dient, wegen seiner vollkommenen Durchsichtigkeit, namentlich zum Lackieren von Zinkweiß-Anstrichen. Das ihm beim Streichen noch vielfach zuzumischende Zinkweiß wird vorher mit etwas Terpentinöl an-

gerieben; man muß sich aber hierbei vor dem Zuviel hüten, da sonst der Lack zu dünn wird.

Die Darstellung ist ziemlich einfach. Man verliest das Dammarharz, bringt es zerklopft in einen Kessel, schmilzt es vorsichtig über mäßigem Feuer, bis das Schäumen vorüber ist, entfernt den Kessel vom Feuer und rührt allmählich das vorher erwärmte Terpentinöl vorsichtig hinzu. Die Mischungsverhältnisse sind: Harz und Terpentinöl zu gleichen Teilen. Sehr vorteilhaft läßt sich der Lack in der Weise herstellen, daß man das Dammarharz nach dem Auslesen gröblich pulvert, gut austrocknet, um alle Wasserteile zu entfernen, das so vorbereitete Harz in einem Deplazierungsapparat mit der gleichen Menge Terpentinöl zusammenbringt und an einen warmen Ort stellt. Die Lösung geht verhältnismäßig rasch vor sich. In beiden Fällen muß der Lack zur völligen Klärung im geschlossenen Gefäß und an einem mäßig warmen Ort längere Zeit beiseitegesetzt werden.

Asphaltlacke. Dieser ebenfalls sehr wichtige, namentlich für Blech und Eisen viel benutzte Lack ist gleichfalls leicht darzustellen; doch empfiehlt sich hier die Selbstbereitung wenig, da er in großen Mengen gebraucht wird und außerdem bei der Anfertigung einen üblen Geruch entwickelt. Die Darstellung geschieht in der Weise, daß der Asphalt über freiem Feuer geschmolzen (hierbei soll eine längere Erhitzung als nur bis zum Schmelzen von Vorteil sein) und dann mit der gleichen Menge Terpentinöl versetzt wird. Der Lack erfordert wegen seiner zähen Konsistenz und wegen der oft großen Mengen erdiger Bestandteile, die der Asphalt enthält, eine ziemlich lange Zeit zum völligen Klären. Syrischer Asphalt ist gewöhnlich weniger verunreinigt, liefert aber einen weniger tiefschwarzen Lack als die guten amerikanischen Sorten, die jetzt hauptsächlich verwendet werden.

Mastix- und Sandaraklacke, die vielfach zum Lackieren von Gemälden und ähnlichen Gegenständen benutzt werden, bestehen nur selten aus reinen Lösungen des Mastix oder Sandaraks in Terpentinöl, sondern sind fast immer mit verschiedenen Mengen von gebleichtem Leinölfirnis versetzt. Häufig ist auch ein Teil des teuren Mastix durch das weit billigere Sandarakharz ersetzt.

Harzlack. In Fällen, wo es sich um sehr billige Lacke handelt, bei denen auf Dauerhaftigkeit kein Anspruch gemacht wird, läßt sich auch das gewöhnliche Geigenharz (Kolophonium) zur Bereitung der Lacke verwenden. Nur muß die allzu große Sprödigkeit durch einen Zusatz von Venetianer Terpentin, noch besser von gutem Firnis, gemindert werden. Immer aber ist ein solcher Lack von nur sehr mäßiger Qualität.

An Stelle des Terpentinöls werden für feine Malerlacke zuweilen Lavendel- und Rosmarinöl vorgeschrieben; ein weiterer Vorteil als höchstens die Verbesserung des Geruchs ist hierdurch aber nicht zu erreichen. Hier und da wird auch das Benzin zur Darstellung sehr rasch trocknender Lacke verarbeitet. Von der größeren Feuergefährlichkeit ganz abgesehen ist eine derartige Substituierung kaum ratsam, da viele Harze in Benzin oder ähnlichen Produkten der Petroleumrektifikation durchaus nicht immer im gleichen Maße löslich sind wie in Terpentinöl. Besser eignet sich hierzu das Benzol oder Steinkohlenbenzin.

Weingeist- oder Spirituslacke.

Die Lacke dieser Abteilung sind, wie ihr Name schon andeutet, Lösungen von Harzen in Spiritus, zuweilen, wenn auch nur in seltenen Fällen, unter Hinzufügung einer kleinen Menge von Äther. Sie trocknen sehr schnell, geben einen schönen, glänzenden Lacküberzug, der allerdings nicht sehr dauerhaft, für viele Zwecke aber ganz vorzüglich ist. Infolgedessen finden sie nicht nur in den Gewerben, sondern auch für den häuslichen Bedarf eine ungemein große Verwendung. Da ihre Herstellung bei einiger Kenntnis der verschiedenen Materialien sehr einfach und gefahrlos ist, so wird jeder praktische Geschäftsmann im eigenen Interesse gut daran tun, sie selbst anzufertigen. Nur dann hat er absolute Sicherheit für tadellose Beschaffenheit und kann die Vorschriften, je nach besonderen Verhältnissen, leicht nach der einen oder anderen Seite hin abändern, denn es ist z. B. nicht immer gleichgültig, ob ein Lack, technisch ausgedrückt, viel oder wenig Körper besitzt, mit anderen Worten, ob er viel oder wenig Harz aufgelöst enthält. So würde es, um nur ein Beispiel anzuführen, sehr verkehrt sein, wenn man einem Lack, der zum Überziehen von an und für sich blanken und glatten Flächen, z. B. poliertem Metall, dienen soll, viel Körper gäbe; hier genügt eine sehr dünne Harzlösung.

Wiederum ist zum Lackieren von Holz oder anderen mehr oder weniger porösen Körpern ein weit harzreicherer Lack erforderlich. Der denkende Fabrikant wird leicht in jedem Fall das Richtige finden.

Die Harze, die zur Herstellung dieser Klasse von Lacken dienen, sind vor allem Schellack, Mastix, Sandarak, seltener Kopal; am einfachsten Manilakopal, da die echten Kopale nur nach längerer Schmelzung und auch dann nur schwierig in Weingeist löslich sind. Als erweichende Zusätze dienen auch hier Venetianer Terpentin, Gallipot und in älteren Vorschriften auch Elemi, zuweilen auch Kampfer, dem man eine ähnliche Wirkung zuschreibt. Als Geruchskorrigens dient, namentlich bei Ofen- oder Konditorlacken, die Benzoe; endlich als preiserniedrigender Zusatz Akaroidharz und das Kolophonium. Letzteres sollte man nur anwenden, wenn der niedrige Preis, den man für einen Lack erzielen kann, es unbedingt erfordert; denn immer bedeutet es eine Verschlechterung der Qualität. Den festesten und widerstandsfähigsten, wenn auch nicht glänzendsten Überzug liefert stets Schellack; nur sind zwei Übelstände mit seiner Verarbeitung verknüpft. Der eine ist der, daß seine Lösungen, selbst die der hellen Sorten, eine ziemlich dunkle Farbe haben. Selbst der weiße gebleichte Schellack gibt eine gelbe Lösung und obendrein ist er durch die Behandlung mit Chlor so sehr in seiner Zusammensetzung verändert, daß die Löslichkeit und Dauerhaftigkeit stark beeinträchtigt sind. Kommt es also auf sehr helle Lacke an, so muß man zu Sandarak und Mastix oder zu ganz hellem Manilakopal greifen. Der zweite und noch erheblichere Übelstand besteht darin, daß der Schellack fast 5—6% einer wachsartigen Substanz enthält, die in kaltem Weingeist unlöslich ist und wegen ihrer feinen Verteilung in der Masse die Filtration sehr schwierig macht. (Fig. 450.) Diesem Übelstand hat man durch das Raffinieren des Schellacks (s. Artikel Schellack) abzuhelfen gesucht. Leider wird hierdurch, gerade wie beim Bleichen, die Güte des

Schellacks beeinträchtigt. Weit besser würde man den Zweck erreichen und sofort eine klare Lösung des Schellacks erhalten, wenn man ihm in fein gepulvertem Zustand die wachsartigen Bestandteile durch Extrahieren mit Benzin entzöge. Allerdings wird der Schellack dadurch etwas verteuert. Hat man nicht Zeit, den Lack durch Absetzenlassen zu klären, so kommt man immer am besten zum Ziel, wenn man den Schellack zuerst allein in Weingeist löst, diese dünnere Lösung für sich filtriert und dann erst die übrigen Harze in dem Filtrat auflöst. Zum Absetzenlassen der fertigen Lacke bedient man sich am besten hoher, nicht zu weiter Zylinder aus Weißblech mit gutschließendem Deckel und einem oder zwei übereinander befindlichen, seitlichen Hähnen, wovon der untere einige Zentimeter über dem Boden angebracht sein muß. Um das Festkleben des Deckels oder des Kükens im Hahn zu verhindern, tut man gut, beide mit etwas Paraffin oder Vaselin einzureiben. Aus einem solchen Gefäß kann man den klaren Lack, ohne den Bodensatz aufzurühren, bequem ablassen. Der verhältnismäßig geringe, trübe Rückstand wird sich leicht entweder zu ordinären Lacken oder als Knastlack für Maler verwerten lassen.

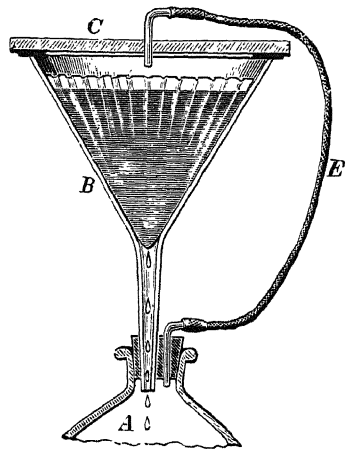


Fig. 450.
Apparat zum Filtrieren von Lacken unter Abschluß von Luft. A Flasche. B Trichter. C Trichterdeckel mit überfassendem Rand. E Verbindungsrohr, das mittels des doppelt durchbohrten Korks und des durchbohrten Deckels die Luft in der Flasche A mit der im Trichter B in Verbindung setzt.

Was nun die Herstellung der Lacke selbst betrifft, so bietet sie, sobald es sich um kleine Mengen handelt, keine besonderen Schwierigkeiten, namentlich wenn nur Schellack und Kolophonium angewandt werden. Anders liegt die Sache schon, wenn größere Mengen hergestellt werden sollen, und wenn es sich um Zusätze von Sandarak, Mastix und auch von Manilakopal handelt; hauptsächlich die beiden ersten ballen sich, mit Weingeist übergossen, zu einer zähen Masse zusammen, die in Verbindung mit Schellack einen fest am Boden haftenden Klumpen bildet, der sich nur schwierig löst. Meist wird zur Verhinderung dieses Übelstandes eine Zumischung von gröblich gepulvertem Glas empfohlen; aber auch hierdurch wird nur wenig erreicht. Allerdings läßt sich durch Wärme die Lösung sehr beschleunigen; bei der leichten Entzündlichkeit des Weingeists aber sollte man eine Erwärmung immer vermeiden. Vielfach hat man in großen Geschäften, um dem fortwährenden Rühren zu entgehen, zu dem Hilfsmittel gegriffen, den Lack in geschlossenen Fässern anzusetzen, worin die Flüssigkeit durch Rollen oder, indem man die Fässer aufhängt, durch Schwingungen in fortwährender Bewegung erhalten wird. Mit dieser Methode kann man allerdings große Mengen in verhältnismäßig kurzer Zeit fertigstellen, immer aber erfordert sie die unausgesetzte Tätigkeit eines Arbeiters. Ein sehr praktisches Verfahren ist die Deplazierungsmethode (s. Einleitung Extraktion).

(Fig. 451.) Man erzielt damit ganz überraschende Resultate. In sehr kurzer Zeit läßt sich dadurch jedes beliebige Quantum Lack ohne irgendeine weitere Arbeit als das Abwägen herstellen. Für kleinere Quantitäten benutzt man dazu Blechtrommeln oder Kanister und läßt innen in verschiedener Höhe ein paar Vorsprünge einlöten oder besser Zahnleisten anbringen, auf die ein durchlöchertes, mit einem kleinen Griff versehenes Blech gelegt werden kann. Auf dieses nicht zu großlöcherige Sieb schüttet man die betreffenden Harze. Man füllt nun zuerst das zur Bereitung erforderliche Quantum Weingeist in das Gefäß und hängt den Siebboden mit den Harzen so weit hinein, daß der Weingeist eben über den Siebboden reicht.

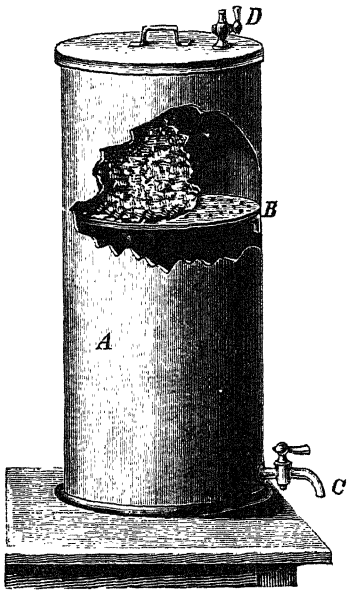


Fig. 451.
Deplazierungsgefäß für Lackfabrikation. A Blechgefäß. B Siebboden. C Abflußhahn. D Lufthahn im Deckel.

Nachdem man das Gefäß mit einem Deckel geschlossen hat, stellt man es ruhig beiseite und wird, je nach der Natur des Harzes, nach 6—12 Stunden den Lack vollständig fertig abziehen können. Dabei hat man noch den Vorteil, daß der Siebboden die im Harz etwa befindlichen groben Unreinigkeiten zurückhält, und daß der Lack dadurch weit reiner wird als nach der alten Methode. Bevor man den Lack abzieht, nimmt man den Siebboden heraus, rührt den Lack vorsichtig um, ohne jedoch den Bodensatz aufzurühren, und überläßt dann noch eine Zeitlang der Ruhe. Für größere Quantitäten läßt sich jedes Faß mit Leichtigkeit dazu einrichten.

Bei dem zur Verwendung kommenden Schellack ist die Farbe sehr zu berücksichtigen. Für dunkelgefärbte Lacke kann man auch den ordinären Rubinschellack verwenden; doch löst sich dieser verhältnismäßig sehr schwer auf. Manche Sorten zeigen sich nach dem Aufquellen in Weingeist oft lederartig zähe und sind dann sehr schwer löslich. Wenn also die Preisdifferenz zwischen dieser und den dünnblättrigen Sorten nicht gar zu groß ist, so möchte immer, selbst bei den dunkleren Lacken, zu den besseren Sorten zu raten sein.

Vielfach kommt es vor, daß namentlich für Metall- und Strohhutlacke eine lebhafte Färbung des Lacküberzuges gewünscht wird. Hier sind die farbenprächtigen Teerfarbstoffe durchaus am Platz; doch hüte man sich vor zu großem Zusatz, 10—15 g auf 1 kg genügen reichlich. Mit Leichtigkeit wird man durch geeignete Farbenmischungen alle nur gewünschten Nuancen hervorrufen können, bei den Goldlacken, von denen eine größere Dauerhaftigkeit verlangt wird, tut man gut, die Teerfarbstoffe durch Gummigutti oder Drachenblut zu ersetzen.

Bei allen Spirituslacken wendet man Spiritus von 90—95 Volumprozenten an; bei den schwarzgefärbten ist ein Filtrieren oder Absetzenlassen

nicht unbedingt erforderlich, doch wird auch bei diesen der Glanz durch die Filtration erhöht. Die Teerfarbstoffe werden in spirituöser Lösung dem fertigen Lack zugesetzt, Gummigutti und Drachenblut aber, die selbst harziger Natur sind, der zu lösenden Harzmischung zugefügt.

Bezüglich der Vorschriften für die zahlreichen Lacke verweisen wir auf Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Politur.

Zu den Lacken lassen sich in gewisser Beziehung auch die sog. Polituren rechnen. Sie unterscheiden sich in ihrer Anwendung von den Lacken dadurch, daß sie nicht wie diese aufgestrichen, sondern mit dem Polierballen aufgetragen und in schleifenförmiger Bewegung eingerieben werden. Es sind lediglich Lösungen von Schellack, auch unter Zusatz von Kopalen in Weingeist im Verhältnis von 1 : 4 bis 1 : 6. Sie werden nicht filtriert, da die Wachsteile des Schellacks beim Polieren von Nutzen sind.

Polituren und Spirituslacke werden mit dem Alter immer besser.

Wässerige Schellack- und Harzlösungen.

Zuweilen bringt man den Schellack mit oder ohne Zusatz von Harz in wässerige Lösung, indem man ihn unter Zusatz von Pottasche, Soda oder Borax mit Wasser kocht. Es entsteht dadurch eine Art von Harzseife, die man, mit Farben oder Farbstoffen gemengt, als sog. Lederappretur, oder in Verbindung mit Erdfarben als Fußbodenanstrich benutzt. Sie werden mit einem Pinsel oder Schwamm aufgetragen und, wenn nötig, darauf mit einer Bürste blank gerieben. Sie gleichen mehr oder weniger den bekannten Wachsbohnermassen, sind aber nur von geringer Dauerhaftigkeit.

Hierher können zum Teil auch die schon unter den Mattlacken besprochenen spirituösen Mattlacke, die unter den verschiedensten Namen in den Handel gebracht werden, gerechnet werden. Hier ist das Alkali, durch das der Schellack in Lösung gebracht wird, Ammoniumoxydhydrat.

Fünfte Abteilung.

Düngemittel.

Ohne Luft ist jedes Leben unmöglich. So wird Luft von Mensch, Tier und Pflanze ein- und ausgeatmet. Die atmosphärische Luft besteht aus Sauerstoff und Stickstoff, enthält daneben aber auch Wasser und kleinere Mengen Kohlensäure. Beträgt der Gehalt an Kohlensäure auch nur 6 Teile auf 10 000 Teile Luft, so entspricht dies, auf die Gesamtatmosphäre der Erde berechnet, doch dem ungeheuren Gewicht von über 3000 Billionen Kilogramm Kohlensäure oder über 820 Billionen Kilogramm Kohlenstoff.

Die Atmung besteht in der Aufnahme von Sauerstoff und Ausstoßung der durch den Oxydationsprozeß im Organismus erzeugten Kohlensäure, wovon der Mensch täglich ungefähr 1 kg ausatmet. Dieser Atmungsvorgang ist beim tierischen und pflanzlichen Organismus genau derselbe. Während aber für den tierischen Organismus eine größere Menge Kohlensäure giftig wirkt, das Leben abtötet, geht bei der Pflanze neben der Atmung eine Aufnahme, ein Assimilationsprozeß von Kohlensäure nebenher. Die Pflanze bedarf großer Mengen von Kohlensäure zur Nahrung. Sie entzieht diese der Luft. Alle grünen, chlorophyllhaltigen Pflanzenteile, besonders die Blätter mit den zahlreichen Poren nehmen die Kohlensäure auf und verarbeiten sie bei Gegenwart von Licht, Wärme, Wasser, gewissen mineralischen Stoffen wie Eisenverbindungen und Kaliumsalzen, und Chlorophyll, wahrscheinlich zuerst zu Formaldehyd, darauf zu Stärke, Zucker und anderen Kohlehydraten. Daneben werden große Mengen Sauerstoff ausgestoßen, dadurch die Luft regeneriert (erneuert) und dem tierischen Organismus das Leben auf die Dauer ermöglicht.

$$CO_2 + H_2O = CH_2O + 2\,O$$

Kohlensäureanhydrid + Wasser = Formaldehyd + Sauerstoff.

Außer Kohlensäure hat die Pflanze aber noch andere Nährstoffe nötig. Es sind dies Wasser, Stickstoff, Kalium, Phosphor, ferner Kalzium, Magnesium, etwas Eisen und Schwefel.

Wasser und Stickstoff sind Bestandteile der Luft. Die Pflanze nimmt sie aber meist nicht aus dieser auf, sondern entzieht sie dem Erdboden. Wasser ist in den Pflanzen in großer Menge vorhanden, ja sie bestehen während des Wachstums aus $^4/_5$ Wasser, das erst während der Fruchtreife abnimmt. Nur ein kleiner Teil davon ist jedoch als Nahrungsmittel, als Wasserstoffnahrung anzusehen, alles übrige dient dazu, die mineralischen Nährstoffe aufzulösen und alle Teile der Pflanze damit zu versorgen. Dieses „Vegetationswasser“ verdunstet beständig, um neuen Mengen Platz zu machen.

Den Stickstoff der Luft eignen sich nur die Hülsenfrüchte an, und zwar vermittels Mikroorganismen, Bakterien, mit denen sie in Lebensgemeinschaft, in Symbiose stehen. Der Bacillus radicicola, ein winzig, äußerst bewegliches Stäbchen lebt im Boden, dringt in die Pflanze ein, gelangt in die Rindensubstanz und vermehrt sich so stark, daß kleine Knöllchen entstehen. Diese Bakterienkolonien assimilieren reichlich Stickstoff aus der Luft, den die Pflanze aufsaugt, dafür aber die Bazillen mit ihren Kohlehydraten ernährt. Im übrigen wird der Stickstoff in Form von löslichem Salpeter oder in kleinen Mengen mitunter auch als Ammoniak aufgenommen. Ammoniak bildet sich bei jeder Fäulnis organischer Stoffe. Es geht unter Mitwirkung bestimmter Bakterien, der Nitritbakterien zuerst in salpetrige Säure, darauf unter Mitwirkung einer andern Bakterienart, der Nitratbakterien in Salpetersäure über. Dieser Vorgang, Nitrifikation genannt, geht besonders reichlich bei Gegenwart von Kalk vonstatten, an den die Salpetersäure zu Kalziumnitrat gebunden wird. Stickstoff bedarf die Pflanze, um die Triebe zu strecken und reichlich Blätter zu bilden, damit diese wiederum reichlich Kohlensäure aufnehmen können. Auch ist Stickstoff ein Bestandteil der Eiweißstoffe.

Kalium und Phosphor sind für die Pflanzen gewöhnlich nicht so leicht zugängig wie Wasser und Stickstoff, aber ebenso wichtig für sie für die Bildung aller Pflanzenteile, besonders der Blüten und Früchte, Kalium wahrscheinlich auch der Kohlehydrate; Phosphor in seinen Verbindungen, um die Samen und das Eiweiß heranzubilden und den Stengelteilen Kraft zu verleihen.

Kalzium findet sich als kohlensaurer Kalk schon in kohlensäurehaltigem Wasser gelöst und ist so von der Pflanze leicht zu erlangen. Stellt er auch nicht ein für die Pflanze so äußerst wichtiges Nährmittel dar wie Stickstoff, Kalium und Phosphor, so ist er immerhin unentbehrlich. Er stumpft schädliche, giftigwirkende Säuren ab und trägt wesentlich zur Einverleibung des Stickstoffs in den Pflanzenkörper bei, indem er die Nitrifikation fördert. Wenn man Kalk auch nicht direkt als Düngemittel bezeichnen kann, so ist er doch ein indirektes Düngemittel, da er die Überführung von Nahrungsstoffen erleichtert. Außerdem dient er zur Verbesserung des Bodens, sowohl des Sandbodens, wie des schweren Bodens. Für Sandboden wählt man kohlensauren Kalk, z. B. Kalkstein, kalkhaltigen Mergel und den Scheideschlamm der Zuckerfabriken, für schweren Boden dagegen Ätzkalk. Kalk darf nicht zu tief untergegraben werden, nicht als „Grunddünger" verwendet werden, da er sonst leicht durch kohlensäurehaltiges Wasser in Lösung übergeführt und aus den oberen Erdschichten in tieferliegende Schichten fortgewaschen würde, die von den Wurzeln nicht erreicht werden. Er wird deshalb nur ausgestreut. Manchmal wird der kohlensaure Kalk durch ungebrannten Gips ersetzt, doch ist im allgemeinen die Wirkung dieses nicht so günstig, wie bei Verwendung von kohlensaurem Kalk oder Ätzkalk.

Vorteilhaft wirkt häufig auf das Pflanzenwachstum auch der Humus ein. Man versteht unter Humus die im Boden vorhandenen Zersetzungsprodukte hauptsächlich von Pflanzenteilen, die beständig noch weiter in Zersetzung begriffen sind. Humus ist reich an Stickstoff, der zu Ammoniak

und Salpetersäure wird, außerdem auch an Kohlensäure, die entweder entweicht oder sich mit Mineralien verbindet und sie löslich macht.

Außerdem wirkt Humus auf die verschiedenen Bodenarten günstig ein: Tonboden, der nur schwer für Luft und Feuchtigkeit durchlässig ist, lockert sich durch Humus, es wird auch den Wurzeln das Weiterwachsen erleichtert; Sand- und Kalkboden dagegen werden feuchter und fruchtbarer, indem Humus die Feuchtigkeit zurückhält. Zu beachten ist, daß Humus nicht sauer sein darf, wie z. B. Hochmoor. In solchem Zustande wirkt er schädlich und muß durch Kalkdüngemittel abgemildert werden.

Magnesium und Eisen, die wahrscheinlich eine große Rolle bei der Entstehung des Chlorophylls bzw. der Assimilation der Kohlensäure einnehmen, sind den Pflanzen meist leicht zugänglich, ebenso der Schwefel.

Sind alle diese Nährstoffe, die die Pflanze zu ihrem Gedeihen nötig hat, nicht in ausreichendem Maße vorhanden, so ist man gezwungen, sie dem Boden zuzuführen. Man muß den Boden durch Düngemittel verbessern. Das natürlichste Düngemittel ist stets der Stallmist. Er besteht aus festen Auswurfstoffen, dem Kot, und aus flüssigen, dem Harn, die mit verschiedenen Streumitteln wie Stroh, Torfstreu, Farnkraut, Seegras, Laub und anderem gemischt sind. Die flüssigen Auswurfstoffe bezeichnet man auch mit Jauche, zumal wenn sie infolge längerer Berührung mit festen Auswurfstoffen von diesen gelöst haben. Stallmist enthält durchschnittlich 25% Trockensubstanz und 75% Flüssigkeit. Diese letztere enthält ebenfalls große Mengen Pflanzennährstoffe, so daß sich die festen und flüssigen Auswurfstoffe ergänzen. Der Wert des Stallmistes richtet sich nach der Fütterung und dem Tiermaterial, das ihn liefert. Rindviehmist wird als kalt bezeichnet: der Fäulnisprozeß geht nur langsam vor sich, die Erwärmung ist nicht groß; dafür die Wirkung aber lange anhaltend. Pferdemist ist hitzig. Er entwickelt rasch große Wärme, geht rasch in Fäulnis über. Ihm annähernd gleich ist Schafmist.

Wenn auch in manchen Fällen, wie bei schwerem Boden, die Verwendung von frischem Dünger angebracht ist, so muß doch meistens zur Erzielung einer erfolgreichen Wirkung der Stallmist wenigstens zwei Monate dicht geschichtet und angefeuchtet abgelagert werden. Unter Mitwirkung von Bakterien gerät er in Gärung, und Ammoniak und Kohlensäure entwickeln sich. Die Kohlensäure und Feuchtigkeit verdunsten, aber das Entweichen des wertvollen Ammoniaks muß man zu verhindern trachten. Man überschichtet deshalb den Stallmist mit Erde, Torf, auch Gips oder Superphosphat, oder befeuchtet ihn mit Schwefelsäure: man setzt dem Stallmist ein Konservierungsmittel zu. Ammoniak wird hierdurch in Ammonsulfat oder eine andere Salzverbindung übergeführt. Zum Teil entsteht bei der Zersetzung des Stallmistes auch Salpetersäure infolge der Aufnahme von Sauerstoff, die man ebenfalls als Salzverbindung festhält.

Sehr häufig genügt aber die Anwendung von Stallmist allein nicht: der Boden ist zu erschöpft oder zu sandig, das Klima zu rauh, die Pflanze bedarf eines bestimmten Nährstoffes in besonders großer Menge, oder die Produktion von Stallmist ist zu gering, kurz der Ertrag ist nicht reichlich genug. Dann ist man gezwungen, zu künstlichen Düngemitteln zu

greifen. Ihre Wirkung beruht auf dem Gehalt an Stickstoff, Kalium und Phosphor. Man bewertet diese Düngemittel nach dem Prozentgehalt, rechnet aber den Prozentgehalt an Kalium und Phosphor in Kaliumoxyd (Kali) und Phosphorsäure bzw. Phosphorpentoxyd P_2O_5 um.

Die hauptsächlichsten künstlichen Düngemittel sind:

a) stickstoffhaltige: Chilesalpeter, Ammoniaksalze, die stickstoffreicheren Sorten des Peruguanos, Fischguano, Kalisalpeter, Norgesalpeter, Kalkstickstoff, Hornspäne und Hornmehl;

b) kalihaltige: die Staßfurter und Leopoldshaller Abraumsalze, Kalirohsalze wie Kainit, Karnallit und Sylvinit, ferner die Staßfurter hochprozentigen Fabrikationssalze, Pottasche und Holzasche;

c) phosphorsäurehaltige: Superphosphat, Ammoniaksuperphosphat, Thomasphosphat, Knochenmehl, Kalisuperphosphat, Bakerguano und Mejillonesguano.

Meist werden die künstlichen Düngemittel mit feinkörniger Erde, Torfstreu oder ähnlichem gemischt, den obersten Schichten des Bodens vollständig gleichmäßig untergearbeitet, man nimmt „Grunddüngung" vor. Einige künstliche Düngemittel, die in Wasser sehr leicht löslich sind, wie der Chilesalpeter, werden aber auch einfach auf den Boden aufgestreut, und zwar besonders, wenn die Pflanzen schon im Wachstum begriffen sind. Derartige Düngung heißt „Kopfdüngung".

Düngemittel wirken am raschesten, am kräftigsten, wenn sie recht fein gemahlen und in Wasser leicht löslich sind. Manche nun, wie Knochenmehl, getrocknetes Blut, Thomasphosphat, Hornspäne und Fischguano sind entweder schwerlöslich oder zum Teil unlöslich. Bei ihnen tritt die Wirkung nur langsam ein, oft sogar erst im folgenden, dritten oder vierten Jahre, dann zeigen sie „Nachwirkung". Sie müssen, um wirksam zu werden, erst ganz allmählich in leichtlösliche Düngemittel umgesetzt werden. Stoffe, die auf derartige schwer oder gar nicht lösliche Verbindungen einwirken, nennt man „indirekte Düngemittel", es sind dies vor allem Kalk, Gips, Mergel und Humus. Eine ganze Reihe unlöslicher oder schwerlöslicher Pflanzennährstoffe werden fabrikmäßig in lösliche übergeführt, sie werden „aufgeschlossen". Naturprodukte, wie phosphorsäurehaltiger Apatit oder Phosphorit, ferner Knochenmehl, verschiedene Guanosorten und Hornspäne werden mit Schwefelsäure behandelt, sie schließen sich auf, werden dadurch löslich und bilden Superphosphate.

a) Stickstoffhaltige Düngemittel.

Das am meisten gebräuchliche stickstoffhaltige Düngemittel ist der Chilesalpeter. Er enthält 15—16% Stickstoff, wird gewöhnlich aber nicht für sich allein verwendet, sondern mit leicht löslichen Phosphaten, mit Superphosphaten gemischt. Es bildet sich bei seiner Anwendung jedoch leicht eine feste Erdkruste, so daß es erforderlich ist, den Boden fleißig aufzulockern.

Das schwefelsaure Ammoniak (Ammoniumsulfat) wird als Nebenprodukt in Gasfabriken und Kokereien gewonnen. Es wirkt nicht ganz so schnell wie Chilesalpeter, indem es erst durch den Kalk- und Kaligehalt

des Bodens in Kalziumnitrat und Kaliumnitrat übergeführt wird, ist aber für schweren Boden vorteilhafter als der Chilesalpeter. Die Anwendung hat stets als Grunddüngung zu geschehen, da bei den Umsetzungen sonst ein großer Verlust an Ammoniak entstehen würde. Schwefelsaures Ammoniak enthält 20% Stickstoff, ist aber mitunter durch Rhodanammonium verunreinigt, das auf die Pflanze giftig einwirkt.

Peruguano, die Exkremente von Seevögeln, wurde früher ausschließlich von den Chinchainseln nach Europa importiert. Nach Erschöpfung dieser kommt der Rohperuguano von der Independencia-Bay, Guanape und anderen Inseln der peruanischen Küste. Er enthält etwa 7—12% Stickstoff, ungefähr 11—14% Phosphorsäure und 3% Kaliumoxyd. Der Rohguano wird aufgeschlossen und so hauptsächlich als Peruguano-Superphosphat verwendet. Es eignet sich besonders gut zum Düngen von Halmfrüchten, Gemüsen und Kartoffeln, muß aber gut untergegraben werden, um die Phosphorsäure rasch zu lösen und einen Verlust von Ammoniak zu vermeiden. Ähnlich dem Peruguano ist der Damaraland-Guano. Fischguano wird hauptsächlich aus den Abfällen der Stockfischbereitung oder des Walfischfanges gewonnen, doch auch in Deutschland verarbeitet man Fische auf Düngemittel. Im Fischguano sind etwa 8% Stickstoff neben ungefähr 10% Phosphorsäure enthalten.

Blutmehl ist getrocknetes, gepulvertes Blut mit einem Gehalt von ungefähr 12% Stickstoff.

Die stickstoffhaltigen Hornspäne werden meistens aufgeschlossen und stellen so das Hornmehl dar.

Unter Poudrette versteht man getrockneten und gemahlenen Fäkalien- oder Latrinendünger, also die Exkremente des Menschen. Häufig sind sie mit Torfmüll oder Straßenkehricht gemischt. Der Gehalt an Stickstoff soll wenigstens 7% betragen; außerdem enthalten sie ungefähr 2,5% Phosphorsäure und ebensoviel Kaliumoxyd.

Man verwertet auch den Stickstoff der Luft zu Düngemitteln und benutzt hierfür die Elektrizität. Man leitet nach dem sog. Deutschen Verfahren nach Frank-Caro möglichst sauerstofffreigemachte Luft über Kalziumkarbid, das durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht ist. Es entsteht Kalziumzyanamid, dem man den Namen Kalkstickstoff gegeben hat. Es zersetzt sich mit Wasser und geht allmählich in Salpeter über. Oder man stellt nach norwegischem Verfahren nach Birkeland-Eyde den Kalk- oder Norgesalpeter, Kalziumnitrat her, eine grobsandige Masse aus Kalk bestehend, an den der Stickstoff der Luft durch elektrothermisches Verfahren gebunden ist. In einem elektrischen Schmelzofen erzeugt man durch zwei Kohlenelektroden eine Flammenscheibe, durch die man atmosphärische Luft bläst. Es entsteht ein Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff, Stickstoffdioxyd genannt, das man abkühlt, wobei es durch Luft in Stickstoffsuperoxyd übergeht. Das Stickstoffsuperoxyd wird durch Wasser zu Salpetersäure, die man durch große steinerne Türme hindurch in Kalklauge leitet. Die Herstellung dieser Stickstoffpräparate geschieht vor allem in Norwegen, wo man die Wasserfälle von Svaelgfos-Notodden, Lienfons, Wamma und Rjukanfos zur Krafterzeugung benutzt. Norgesalpeter ist hygroskopisch, also in Wasser leicht löslich.

b) Kalihaltige Düngemittel.

Kalihaltige Düngemittel werden vor allem von den Staßfurter Werken geliefert. Man unterscheidet roh e Kalisalze und hochprozentige oder Fabrikationssalze, die aus den ersteren hergestellt werden. Die wichtigsten Rohsalze sind Kainit und Sylvinit mit 12% und Karnallit mit 9% Kaliumoxyd. Die hochprozentigen kommen unter der Bezeichnung Kalidüngesalze in verschiedener Zusammensetzung in den Handel, aber alle mit einem garantierten Gehalt von 20, 30 oder 40% Kaliumoxyd. Außer diesen Kalidüngesalzen sind noch im Handel Chlorkalium mit ungefähr 55%, schwefelsaures Kalium mit ungefähr 50% und schwefelsaure Kali-Magnesia mit etwa 25% Kaliumoxyd. Die Rohsalze sind meistens durch große Mengen Chlornatrium und Chlormagnesium verunreinigt, die entfernt werden müssen, da sie in größeren Mengen einerseits die Pflanzen direkt vergiften, anderseits auch den Boden verschlechtern. Sie führen den Kalkgehalt in lösliches Chlorkalzium über, das ausgewaschen und so dem Boden entzogen wird. Die hochprozentigen Düngesalze werden deshalb möglichst von diesen schädlichen Verbindungen befreit.

Auch Kalidüngung wird am besten im Verein mit Phosphaten und Stickstoffverbindungen vorgenommen, denn der Boden soll der Pflanze alle Nährstoffe genügend darbieten können. Jedoch ist bei dem Mischen von Düngemitteln sorgsam zu beachten, daß niemals solche Stoffe zusammengebracht werden, die Ammoniak verflüchtigen oder die Phosphorsäure schwerer löslich machen, die die Phosphorsäure zurückgehen lassen. So dürfen Kalisalze allen Düngemitteln zugesetzt werden, aber nicht kalkhaltige, wie Thomasmehl, den Superphosphaten, Ammonsulfat, Guano oder Blutmehl.

c) Phosphorsäurehaltige Düngemittel.

Von den phosphorsäurehaltigen kommt vor allem Superphosphat in Betracht. Es ist aufgeschlossenes Knochenmehl, wirkt sehr rasch und wird mit Erde vermischt aufgestreut, da es leicht löslich ist. Für sehr kalkreichen oder reinen Sandboden eignet sich Superphosphat aber nicht. Im ersteren Falle würde die Phosphorsäure zurückgehen, im anderen aber durch Wasser leicht ausgewaschen und in tiefere Schichten des Bodens geführt werden. Der Hauptbestandteil ist einbasisch oder zweifach saures Kalziumphosphat $CaH_4(PO_4)_2$.

Ammoniak-Superphosphat: ein Gemisch von Superphosphat und schwefelsaurem Ammonium. Es enthält zugleich Stickstoff, wirkt sehr rasch, zumal wenn es ein gleichmäßiges Pulver darstellt, ist aber hauptsächlich nur in kalkhaltigem Boden anwendbar, da Kalk nötig ist, um das Ammonsulfat umzusetzen.

Thomasphosphat: die bei der Gewinnung von phosphorfreiem Eisen nach dem Thomasprozeß zurückbleibende Schlacke. Bei diesem Prozeß wird geschmolzenes phosphorhaltiges Roheisen mit erhitztem gebranntem Kalk versetzt und erhitzte Luft der Masse zugeführt. Hierdurch wird der Phosphor zu Phosphorsäure oxydiert, die sich mit dem Kalk zu phosphorsaurem Kalk verbindet.

Die Schlacke wird möglichst fein gemahlen und bildet dann ein staubfeines Pulver, das Thomasmehl. Es besteht in der Hauptsache aus unlöslichem, vierbasisch-phosphorsaurem Kalzium $Ca_3(PO_4)_2 + CaO$, das aber im Boden in lösliche Verbindung zerfällt. Der Wert des Thomasmehls richtet sich nach der Löslichkeit in 2prozentiger Zitronensäurelösung, nach zitratlöslicher Phosphorsäure, von der es 12—20% enthält. Außerdem sind 50% Kalk vorhanden. Neben der raschen Wirkung zeigt Thomasmehl auch gute Nachwirkung.

Das rohe Knochenmehl ist wasserunlöslicher, dreibasisch-phosphorsaurer Kalk $Ca_3(PO_4)_2$, der von der Pflanze nicht rasch aufgenommen wird, auch wenn er noch so fein gepulvert wird. Um ihn löslicher zu machen, dämpft man ihn, entleimt ihn oder fermentiert ihn. Alle Präparate ergeben aber nur eine Nachwirkung.

Präzipitat ist das Nebenprodukt der Leimfabriken, besteht aus zweibasisch-phosphorsaurem Kalk und gleicht dem Superphosphat. Es muß sich in zitronensaurem Ammonium leicht auflösen.

Kali-Superphosphat ist meist ein Gemenge von Kalirohsalzen mit Superphosphaten.

Baker- und Mejillones-Guano. Baker-Guano kam früher von der Bakerinsel in der Südsee. Heute ist der Vorrat dieser Insel erschöpft und er wird von anderen Koralleninseln der Südsee geliefert. Er enthält 30—40% Phosphorsäure neben dreibasisch-phosphorsaurem Kalk. Mejillones Guano hat ähnliche Zusammensetzung und stammt von der chilenischen Küste Südamerikas. Beide sind sehr langsam wirkende Dünger, werden deshalb meist aufgeschlossen und bilden dann Superphosphate.

Den künstlichen Düngemitteln werden mitunter Stoffe zugesetzt, wie Quarzsand, Schwerspat, Kohlenstaub, auch Steinmehl, das meist noch schwache Düngekraft besitzt. Alle diese Zusätze machen das Düngemittel minderwertig, weshalb Düngemittel nur unter Garantie eines bestimmten Gehaltes gekauft werden dürfen.

Alle diese künstlichen Dünger eignen sich auch vorzüglich für Topfpflanzen, wo das Bedürfnis einer Düngung meistens groß ist, nur ist erforderlich, daß in solchen Düngemitteln sämtliche Nährstoffe, auch Eisen, vereinigt sind. Die anzuwendende Menge richtet sich nach der Größe der Pflanze. Im allgemeinen rechnet man eine Messerspitze voll auf eine Pflanze mittlerer Größe und gibt dieses Quantum alle 14 Tage bis zum Aufhören des Sommers. Meistens sind die Düngemittel für Topfpflanzen leicht löslich, so daß Kopfdüngung angebracht ist, oder man begießt die Pflanzen mit einer Lösung solchen Düngemittels im Verhältnis 1 oder bei größeren Pflanzen 2 : 1000. Sollen die Pflanzen nicht allzu rasch wachsen, muß man einen schwerer löslichen Dünger wählen und diesen gleichmäßig unter die Erde mischen.

Pflanzenschädlinge.

An den Drogisten werden häufig Fragen gerichtet, wie man sich am besten gegen die Feinde der Pflanzenwelt schützen könne, um so den Anbau von Obst und anderen Früchten nutzbringend zu gestalten.

Die Feinde der Pflanzenwelt kann man in pflanzliche und tierische Schädlinge einteilen. Um die Pflanzen gegen pflanzliche Schädlinge, gegen Pilzkrankheiten zu schützen, ist es vor allen Dingen nötig, den Boden in guter Beschaffenheit zu halten. Der Pflanze müssen genügend Nährstoffe, genügend Wasser und genügend Luft zugeführt werden, doch ist dabei zu beachten, daß ein Zuviel an Wasser und Nährstoffen, zumal von stickstoffhaltigen Düngemitteln, wie Stallmist, Jauche und Salpeter, direkt schädlich wirkt. Ein zu feuchter Boden, wo das Grundwasser zu hoch steht, muß demnach durch Dränage entwässert werden, man sorge für ausreichenden Kalkgehalt, wodurch der Boden verbessert wird, einzelne Bäume, wie Obstbäume, hebe man, auch überzeuge man sich, ob der Boden nicht zu humusreich ist, oder ob die Wurzeln nicht in zu eisenhaltigen Tonboden oder in Kies kommen, in welchem Falle der Boden verbessert werden muß. Versäumt man der Pflanze die erforderlichen Lebensbedingungen zu schaffen, so wird sie sehr leicht von Pilzkrankheiten befallen, sie ist dafür disponiert. Die häufigsten Krankheiten, die durch Pilzwucherungen hervorgerufen werden, sind: Brand, Krebs, Grind oder Schorf und echter bzw. falscher Mehltau. Man erkennt diese Krankheiten daran, daß sich an den Pflanzenteilen, z. B. beim Brand auf der Rinde, rußig aussehende Stellen zeigen, oder wie beim Krebs an Stamm und Ästen schorfartige Erhöhungen, die von Pilzwucherungen stammen und bei der Berührung Sporenmassen verstäuben.

Brand, der beim Obst, beim Getreide und anderen Pflanzen auftritt, bekämpft man beim Getreide dadurch, daß man der Krankheit vorbeugt, indem man das Saatgut in Getreidebeizen legt, z. B. in eine 1prozentige Kupfervitriollösung. Oder man bringt nach Hollrung das Saatgut in eine ganz schwache Formalinlösung (100 g 40prozentig auf 25—35 Liter Wasser). Man breitet das zu beizende Getreide auf einer undurchlässigen Fläche in einem schmalen, langgestreckten Haufen flach aus und besprengt mittels einer feinlöcherigen Gießkanne die breitgeworfenen Getreidekörner mit der Formalinlösung, daß sie damit gut benetzt werden. Man schaufelt durch, besprengt nochmals und schaufelt wieder gut durch. Darauf bedeckt man mit Säcken, die ebenfalls mit der Formalinlösung getränkt sind und überläßt nun 7—8 Stunden sich selbst. Oder man legt das Saatgut 10 Minuten in heißes Wasser von 50°—55° C.

Bei Obst geht die Brandwucherung bis auf den Splint. Hier schneidet man bis auf gesundes Holz aus, bestreicht die Schnittwunde mit Holzessig und verstreicht sie mit Baumwachs.

Krebs zeigt sich vor allem bei Apfelbäumen und macht sich durch schorfartige, knotige Erhöhungen bemerkbar. Er entsteht durch Verwundung, Quetschung, schlechten oder zu nassen Standort und vor allem durch Frostschaden. Man behandelt die Bäume wie bei Brand, nur zieht man gewöhnlich zum Ausschmieren einen Kitt von schwarzem Pech und

Leinöl oder Lehmbrei mit etwas Steinkohlenteer vor. Man sorge besonders für Verbesserung des Bodens und achte darauf, daß jede Wundfläche glatt geschnitten und gut mit Baumwachs verklebt werde.

Grind oder Schorf wird durch den Pilz *Fusicladium pirinum* auf Birnen und *Fusicladium dendriticum* auf Äpfeln hervorgerufen, wenn diese auf schlechtem Boden stehen. Als bewährtes Mittel gilt neben Bodenverbesserung, ein Bespritzen mit Bordelaiser Kupfer-Kalkbrühe oder mit einer 1prozentigen Schwefelleberlösung. Doch darf das Bespritzen mit Bordelaiser Brühe nicht auf die Früchte geschehen, sondern muß vor der Blüte vorgenommen werden.

Vom Mehltau unterscheidet man den echten Mehltau — Erysiphe — und den falschen Mehltau — Peronospora —. Der echte Mehltau dringt nicht in den inneren Organismus der Pflanze ein, sondern wuchert nur oben auf und ist so leichter zu bekämpfen. Es dient zu seiner Vernichtung hauptsächlich eine $^1/_4$prozentige Schwefelleberlösung, der etwas grüne Schmierseife zugefügt wird. Der falsche Mehltau durchsetzt die Gewebe, befällt alle Teile und so muß die Bekämpfung in einer Vorbeugung liegen, sie muß schon vor Auftreten des Pilzes vorgenommen werden. Die beste Bekämpfungsart besteht in Bespritzung mit einer Kupfervitriol-Kalkbrühe, Bordelaiser Brühe, man nimmt die Bespritzung schon im Frühjahr vor, eine Regel, die überhaupt für die Bekämpfung sämtlicher Krankheiten durch Pilze hervorgerufen, gilt.

Der amerikanische Mehltau, der hauptsächlich auf Stachelbeersträuchern vorkommt, überzieht alle Teile des Strauches und bildet auch auf den Früchten einen zähen, braunen Überzug. Man kann ihn nur durch Vorbeugen bekämpfen, indem man die Sträucher mit Schwefelleberlösung bespritzt und das unter den Sträuchern liegende Laub sorgfältig entfernt und verbrennt.

Von tierischen Schädlingen der Pflanzen sind hauptsächlich zu nennen:

Hasen, Kaninchen, Mäuse, Ratten, Insekten mancherlei Art wie Schmetterlinge, Raupen, Erdflöhe, ferner Blutläuse, Blatt- und Schildläuse und die Reblaus.

Um Hasen und Kaninchen von Bäumen fernzuhalten, streicht man ganz dünn ein wenig stinkendes Tieröl auf, am besten schützt man die Stämme durch mit Draht durchzogene Holzgitter oder durch Drahtgitter.

Mäuse und Ratten vertilgt man durch die gifthaltigen Ratten- und Mäusevertilgungsmittel, wie strychninhaltiges Getreide, Baryt- oder Meerzwiebelpräparate, durch phosphor- oder arsenhaltige Ungeziefermittel. Oder bei einer Vernichtung im Großen durch Bakterienkulturen wie den Löfflerschen Mäusebazillus und die Ratinkulturen, wodurch tödliche Krankheiten unter dem Ungeziefer hervorgerufen werden.

Schmetterlinge, Frostspanner und andere Insekten fängt man durch mit Brumataleim bestrichene Klebringe oder Klebgürtel, die man an den Stämmen schon im August anbringt und bis in den Winter hinein klebrig erhält. Man schneidet sich Ringe von steifem Papier, bindet sie glatt um den Baum und bestreicht sie mit Leim.

Auch legt man vorteilhaft Papierstreifen ohne Leim um den Stamm, die als Insektenfanggürtel dienen, oder besser einen Streifen Wellpappe, über den man etwas Ölpapier bindet. Auf diese Weise werden eine Unmenge von Pflanzenfeinden gefangen. Auch ist es notwendig, die Stämme öfter mit Kalkmilch einzustreichen, wodurch eine große Menge Insekten zugrunde gehen. Raupen auf Stachelbeersträuchern werden durch Absuchen und Töten vernichtet, oder man bestreut die naßgemachten Sträucher mit Ruß, Kalk oder Asche. Raupen auf Bäumen vertilgt man am besten durch Absengen der Nester mit Raupenfackeln, die man sich herstellen kann, indem man einen Schwamm an einer Stange befestigt, mit Petroleum tränkt und entzündet.

Die Vertilgung von Ameisen ist leicht zu erreichen, wenn man in die Ameisenhaufen bzw. Ameisengänge Lösungen von Naphthalin in Benzin eingießt oder einspritzt. Auch Begießen mit Petroleum wird vielfach angewendet, doch ist dies nicht von so kräftiger Wirkung wie die Naphthalin-Benzinlösung.

Erdflöhe, die namentlich die jungen Pflanzen in den Treibbeeten oft ganz vernichten, vertilgt man durch Einstreuen einer Mischung von Gips mit einigen Prozenten Karbolsäure oder mit einer Abkochung von Tabakabfällen in Wasser oder mit einer Petroleumseifenlösung.

Die Blutlaus befällt vor allem Apfelbäume, aber auch Birnbäume und bringt sie zum Absterben. Sie vermehrt sich sehr stark und man erkennt sie daran, daß sich beim Zerdrücken ein roter Saft zeigt. Als Vernichtungsmittel wird am meisten die Fuhrmannsche Fettmischung empfohlen, ein Gemisch von Pferdefett, Schmiertran, vergälltem Spiritus und etwas Kochsalz, dem man für ältere Zweige etwas rohe Karbolsäure zufügt. Diese Fettmischung wird auf die befallenen Teile gepinselt.

Auch wendet man die Neßlersche Flüssigkeit an, ein Gemisch von Schmierseife, Fuselöl, Spiritus und Wasser. Oder Tabakabkochungen mit Schmierseife und vergälltem Spiritus vermischt. Oder auch Lysollösungen.

Blatt- und Schildläuse schaden meist nur jüngeren Pflanzen. Zu ihrer Vertilgung dienen Tabakabkochungen, die mit Seife versetzt sind, oder mit Seife vermischte Quassiaholzabkochungen, oder nach Hollrung eine Petroleumseifenlösung, die man erhält, wenn man eine Natronseifenlösung mit Petroleum bis zum Sieden erhitzt und dann mit Wasser verdünnt.

Gegen die Reblaus, die *Phylloxera vastatrix* werden die verschiedenartigsten Mittel empfohlen, bei dem das wirksame Prinzip fast immer der Schwefel ist. Garnier empfiehlt gemahlene Hochofenschlacken, die mit der Erde vermengt werden. Der Schwefelgehalt der Schlacken erzeugt schwefelhaltige Gase, die das Insekt töten sollen. Auch direktes Eingießen von Schwefelkohlenstoff in die Erde wird empfohlen. Auch ungeglühter Kienruß, der in eine Grube um die Wurzeln gebracht und dann mit Erde bedeckt wird.

Betr. der genauen Vorschriften aller hier genannten Vertilgungsmittel muß auf Buchheister-Ottersbach II Vorschriftenbuch verwiesen werden.

Häufig sind für den Landmann der Hederich und der Ackersenf sehr lästig, indem sie auf den Äckern in großen Mengen wuchern. Man entfernt sie am schnellsten durch möglichst feine Verteilung einer 20prozentigen Eisenvitriollösung, die man am besten an sonnigen Tagen in der Mittagszeit aufspritzt.

Die Vögel schaden einerseits dem Fruchtbau sehr, indem sie Früchte rauben, anderseits aber überwiegt ihr Nutzen bedeutend, da sie, zumal wenn sie Junge zu füttern haben, eine Unmenge schädlicher Insekten vernichten. So sollte man sie durch Anbringen geeigneter Nistkästen und durch Füttern im Winter zu schützen suchen. Auch pflanze man Vogelschutzhecken an, um die Vögel an die Fruchtbaustellen heranzuziehen.

Sechste Abteilung.

Geschäftliche Praxis.

Eine ganze Reihe der hierher gehörendenFragen haben schon in der Einleitung und in den übrigen Abteilungen ihre Erledigung gefunden. Wir greifen deshalb auf diese hier nur zurück, wenn es der Zusammenhang mit anderen einschlägigen Fragen nötig erscheinen läßt. Bei einer großen Anzahl anderer Fragen, nämlich aller derjenigen, welche die Fabrikation bestimmter Artikel betreffen, könnten wir auf die zweite Abteilung dieses Buches, das Vorschriftenbuch, verweisen. Es ist aber eine solche Verweisung nicht allemal angebracht, da das Vorschriftenbuch als ein selbständiges Werk nicht in allen Fällen in den Händen derer ist, die die erste Abteilung der Drogisten-Praxis besitzen. Es erscheint daher ratsam, hier kurz auch auf diese Fragen einzugehen, damit der junge Drogist, der dieses Buch zum Unterricht benutzt, sich über die betreffenden Fragen orientieren kann.

Über die Einrichtung des Geschäfts und der Lagerräume, über die Aufbewahrung der Waren im allgemeinen, über die zur Verwendung kommenden Geräte, über die Behandlung der Defekte haben wir uns schon in der Einleitung ausgesprochen. Namentlich über die Aufbewahrung der Waren sind bei der Besprechung der einzelnen Artikel die nötigen Verhaltungsmaßregeln angegeben; ebenso ist über Wagen, Maße und Gewichte in der Einleitung schon gesprochen, so daß wir hier nur darauf zurückzuweisen bzw. auf die Gesetzkunde hinzuweisen brauchen; nur die Behandlung der Wagen sowie ihre Prüfung müssen wir hinzufügen.

Wagen und Gewichte müssen nicht nur stets sauber gehalten, sondern auch von Zeit zu Zeit auf ihre Richtigkeit und Empfindlichkeit geprüft werden. Nie darf eine Wage über ihre Belastungsgrenze hinaus beschwert werden; das Putzen der Gewichte mit scharfen Substanzen ist, um die rasche Abnutzung zu verhüten, möglichst zu vermeiden. Wenn die Wage nicht benutzt wird, ist die linke Gewichtsschale durch ein kleines Gewicht oder einen Tarierbecher zu beschweren, damit der Wagebalken vollständig fest steht und der Schwebepunkt nicht durch unvermeidliche Schwankungen vorzeitig abgenutzt wird. Auf Richtigkeit prüft man die Wage in der Weise, daß man einen beliebigen Körper genau wägt, d. h. den Wagebalken in vollständiges Gleichgewicht bringt. Nachdem dies geschehen, vertauscht man den gewogenen Körper und die Gewichte miteinander. Ist die Wage richtig, so darf durch diese Veränderung das Gleichgewicht des Wagebalkens nicht

gestört werden. Auf Empfindlichkeit prüft man die Wage, indem man sie bis zur äußersten zulässigen Grenze belastet und, nachdem sie ins völlige Gleichgewicht gebracht ist, feststellt, welches kleinste Gewicht einen deutlichen bleibenden Ausschlag bewirkt und dies mit der Fehlergrenze vergleicht. (Siehe auch S. 16.)

Über die Aufbewahrung einzelner Warengattungen, welche noch keine Besprechung gefunden haben, sei noch folgendes erwähnt.

Gummiwaren müssen, um das Brüchigwerden zu vermeiden, an mäßig warmem Ort und vor Sonnenstrahlen geschützt aufbewahrt werden. Es ist also nicht zweckmäßig, sie in die sonnigen Schaufenster zu legen, hierfür sind die im Handel befindlichen Imitationen von lackiertem Holz empfehlenswert. Bei längerer Aufbewahrung wird ein mäßiges Einreiben mit reinem Vaselinöl oder Glyzerin empfohlen. Gummischläuche verwahrt man zweckmäßig in einer starken Kochsalzlösung auf. Sind im Winter Gummiwaren starr geworden, so müssen sie ganz vorsichtig gleichmäßig mit etwas Glyzerin gerieben bzw. geknetet werden. Hierbei ist aber unbedingt zu vermeiden, eine Stelle besonders kräftig zu kneten, bevor nicht die ganze Ware etwas erweicht ist.

Pinsel, die frei hängen, sollten stets in Papier eingewickelt werden; in die Vorratskästen und Schränke streut man, um die Pinsel vor Mottenfraß zu schützen, Naphthalin oder besser Kampfer.

Über Aufbewahrung und Behandlung des Phosphors siehe Artikel Phosphor.

Feuerwerkskörper werden zweckmäßig nicht im Verkaufsraum, sondern an einem feuersicheren Ort und stets den polizeilichen Bestimmungen gemäß aufbewahrt. Ihre Abgabe hat immer, den polizeilichen Vorschriften gemäß, nur an erwachsene, nicht unter 16 Jahre alte Personen zu geschehen.

Wein und Liköre müssen vor Sonnenlicht geschützt und liegend aufbewahrt werden. Für Weine ist ein gleichmäßig warmer Keller der beste Aufbewahrungsort. Liköre dagegen können gern an warmem Ort lagern.

Waren, die Genußzwecken dienen, müssen ganz besonders davor geschützt werden, daß sie von anderen starkriechenden Waren Geruch annehmen. Tee, Schokoladen und derartige Waren müssen daher gut verpackt in gesonderten Schränken aufbewahrt werden.

Ganz besondere Vorsicht ist notwendig beim Abwägen und Abfüllen feuergefährlicher Körper.

Das Abfüllen feuergefährlicher Waren soll tunlichst nur bei Tageslicht geschehen; wo die Lagerräume dunkel sind, dürfen diese entweder nur von außen durch ein Fenster oder mittels einer Sicherheitslampe oder elektrischen Lampe, die durch eine Überglocke geschützt ist, beleuchtet werden. Beim Abfüllen ist stets, um das Verschütten zu vermeiden, ein Trichter zu benutzen. Bei Benzin vermeide man Glastrichter, weil dadurch Entzündungen entstehen können. Zweckmäßig sind Aluminiumtrichter, zumal mit einem Drahteinsatz, wodurch ein Herausspritzen verhindert wird. Die Lagerung hat streng nach den polizeilichen Vorschriften zu geschehen, und bei der Abgabe sind die Gefäße mit dem Vermerk „feuergefährlich" bzw. den polizeilich vorgeschriebenen Bezeichnungen zu versehen.

Säuren und Laugen müssen mit größter Vorsicht und nur unter Benutzung des Trichters abgefüllt werden. Das Gesicht ist möglichst vor umherspritzenden Tropfen zu schützen. Für das Abfüllen von Ballons sind die sog. Ballonkipper oder praktische Säureheber (s. Heber) zu empfehlen.

Falls Hände oder Kleidungsstücke mit Säuren oder Laugen übergossen oder bespritzt sind, spült man sie zuerst rasch und sehr reichlich mit Wasser ab und wäscht dann bei Säuren mit Wasser, worin ein wenig Natriumkarbonat oder Salmiakgeist gelöst, oder Kreide oder Magnesia suspendiert ist, nach; bei Laugen dagegen mit Essig oder einer anderen ganz verdünnten Säure. Sind Brandwunden entstanden, so bestreicht man die Stellen schließlich mit Vaselin.

Besondere Vorsicht ist nötig, wenn verschüttetes Öl, Firnis, Sikkativ u. a. m. mit Sägespänen aufgenommen werden; nach dem Aufsaugen sind die Sägespäne zu verbrennen oder anderweitig unschädlich zu machen, da derart durchtränkte Sägespäne infolge Oxydation der Gefahr der Selbstentzündung ausgesetzt sind.

Vielfach empfiehlt es sich bei den Vorrats- und zuweilen auch bei den Verkaufsgefäßen statt Glas- oder Korkstöpsel solche von Kautschuk anzuwenden; sie sind überall dort zu benutzen, wo Glasstöpsel durch den Inhalt der Flaschen (z. B. bei Laugen und Wasserglas) angegriffen werden und infolgedessen festhaften, oder wo Korkstöpsel, wie bei starken Mineralsäuren, zerfressen und zerstört werden. Stehen Kautschukstöpsel nicht zur Verfügung, kann man sich dadurch helfen, daß man einen guten Kork mehrmals und gründlich mit flüssig gemachtem Paraffin durchtränkt.

Die Stöpsel von Säureversandflaschen werden am besten zuerst mit geschmolzenem Pech vergossen, dann mit Kitt oder Gipsbrei oder Lehm umhüllt und, solange diese Stoffe noch weich sind, mit Sackleinen verbunden.

Um festsitzende Glasstöpsel zu lösen, versucht man zuerst durch mäßiges Klopfen mit Holz eine Lockerung zu erreichen; gelingt dieses nicht, so taucht man den Hals der Flasche in möglichst heißes Wasser und wiederholt das Klopfen nach einiger Zeit abermals. Führt auch dieses noch nicht zum Ziel, so legt man einen starken Bindfaden schlingenartig um den Hals der Flasche und versucht nun durch rasches Drehen der Schlinge, indem abwechselnd erst das eine und dann das andere Ende des Bindfadens angezogen wird, den äußeren Hals der Flasche zu erhitzen. Hierdurch tritt eine geringe Ausdehnung des Glases ein und der dabei kalt gebliebene Stöpsel wird sich jetzt fast immer lösen lassen. Oder man erwärmt vorsichtig unter beständigem Drehen der Flasche den Hals über einer Weingeistflamme. Wird auch hierdurch der Zweck noch nicht erreicht, so bleibt nichts übrig, als den Flaschenhals in irgend eine Flüssigkeit zu tauchen, die den Körper, der das Festsetzen des Stöpsels bewirkt, zu lösen vermag.

Bei der Aufbewahrung hygroskopischer Waren in Glasgefäßen setzen sich Glasstöpsel sehr leicht fest; um dieses zu vermeiden, tut man gut, sie mit ein wenig Paraffin oder Vaselin einzureiben. Kommen Korkspunde zur Verwendung, so taucht man sie in geschmolzenes Paraffin.

Über die Reinigung beschmutzter Flaschen haben wir schon in der Einleitung ausführlich gesprochen. Vielfach wird es aber auch vorkommen, Hände und Kleidungsstücke von besonderen Verunreinigungen befreien zu müssen; hier gilt das Gleiche, was schon bei der Reinigung der Flaschen gesagt ist, man muß sich dabei stets nach der Natur des verunreinigenden Körpers richten. Nur für einige besondere Stoffe seien hier Verhaltungsmaßregeln angegeben.

Höllensteinflecke lassen sich in frischem Zustand von der Haut und von der Wäsche durch starke Jodkaliumlösung, oder durch Betupfen mit einem feuchten Jodkaliumkristall und darauf folgende Waschung mit unterschwefligsaurem Natrium entfernen; Jodflecke durch Abspülen mit Salmiakgeist.

Moschusgeruch läßt sich von den Händen und von Gerätschaften sehr schwer entfernen, am besten erreicht man den Zweck durch Waschen mit verdünnten Säuren oder Kampferspiritus.

Der Geruch von Chlorkalk, der den Händen sehr anhaftet, verschwindet am besten durch Waschen mit Senfmehl oder durch eine Lösung von unterschwefligsaurem Natrium. Teerfarbenflecke sind von der Haut zu entfernen, indem man zuerst, je nach der Natur der Farbe, entweder mit Salmiakgeist, oder mit verdünnter Salzsäure vor- und dann mit Eau de Javelle nachwäscht. In gleicher Weise verfährt man bei Flecken von Blauholzextrakt, indem man zuerst Salzsäure und dann Eau de Javelle anwendet.

Hat man starke Säuren und Laugen zu filtrieren, so kann das nicht durch Papier geschehen, da dies von ihnen zerstört wird. Die Filtration hat durch Asbest oder Glaswolle zu erfolgen.

Eine Vorsichtsmaßregel, die in allen Geschäften, die mit Gasbeleuchtung versehen sind, auf das strengste zu beachten ist, ist die, daß die Gasuhr nach Schluß des Geschäfts sofort zugedreht wird, um das Ausströmen von Gas bei nicht völlig geschlossenen Gashähnen zu verhindern. Überhaupt muß, bei der immerhin großen Feuergefährlichkeit der Drogengeschäfte, die größte Vorsicht mit Feuer und Licht obwalten. So ist z. B. nicht genug vor der Unsitte zu warnen, angebrannte Streichhölzer achtlos fortzuwerfen. Sehr empfehlenswert ist für Drogengeschäfte überhaupt die Benutzung von sog. Sicherheitslampen beim Beleuchten von Lagerräumen, wo durch das Verdunsten leichtflüchtiger Flüssigkeiten, wie Benzin, Äther, Schwefelkohlenstoff u. a. m. doch leicht explosive Gasgemische entstehen können.

Explosive Gemische sind Mischungen von Körpern aller Aggregatzustände, bei denen schon eine geringe Erwärmung, hervorgerufen durch Druck, Stoß, Schlag, Annähern einer offenen Flamme, Einwirkung der Körper aufeinander, genügt, um sie blitzartig verbrennen zu lassen, und zwar unter heftiger Erschütterung und starkem Knall.

Die Davysche Sicherheitslampe (Fig. 452) und alle anderen Sicherheitslampen ähnlicher Einrichtung beruhen auf dem Erfahrungssatz, daß die Flamme eines brennbaren oder explosiven Gasgemischs nicht durch die Öffnungen eines feinmaschigen Drahtnetzes geht, solange dieses nicht glühend geworden ist. Bei allen derartigen Schutzlampen wird das brennende

Licht mit einem feinen Draht umgeben. Betritt man mit einer solchen Lampe einen Raum, der explosive Gasgemische enthält, so findet nur im Innern der Lampe eine kleine Verpuffung statt, indem das Gasgemisch durch das Drahtnetz zu der Flamme dringt; man hat noch Zeit, die Lampe zu löschen und den Raum danach durch anhaltendes Lüften von den explosiven Gasen zu reinigen. Es bieten diese Lampen also nur so lange Sicherheit, als das Drahtnetz noch nicht durch das beständige Eindringen und Verpuffen des Gemisches glühend geworden ist. Das Glühendwerden wird beschleunigt durch Unsauberkeit der Lampe. Auf ähnlichem Prinzip wie die Sicherheitslampen, beruhen die viel im Verkehr befindlichen Sicherheitsgefäße für Benzin und andere feuergefährliche bzw. explosive Flüssigkeiten (Fig. 453). Hier sind die Ausflußöffnungen mit einem Drahtnetz

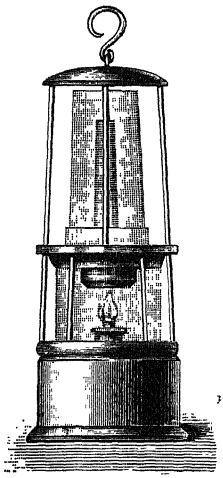


Fig. 452.
Davysche Sicherheitslampe.

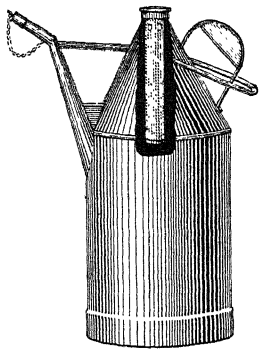


Fig. 453.
Sicherheitsgefäß für explosive Flüssigkeiten.

versehen, so daß die Flamme nicht hineinschlagen kann. Auch hier wird durch das Metallnetz so viel Wärme abgeleitet, daß nie auf einer Stelle so viel Wärme aufgehäuft wird, daß das explosible Gasgemisch dadurch entzündet wird. Um eine Explosion geschlossener Behälter im Fall eines Brandes zu vermeiden, sind Sicherheitsplatten von leicht schmelzbarer Legierung angebracht. Diese lösen sich bei gewisser Temperatur und bestimmtem Gasdruck los, werden herausgeschleudert und die Flüssigkeit brennt allmählich aus, da sich unter der Metallplatte ein Drahtnetz befindet, das das Einschlagen der Flamme in den Behälter verhindert.

Beim Ausbruch eines kleinen Feuers, das nicht unbedingt das Herbeirufen der Feuerwehr erforderlich macht, leistet die Anwendung eines sog. Extinktörs, eines Feuerlöschapparates, der eigentlich in jedem Drogengeschäft vorrätig gehalten werden sollte, gute Dienste. Sodann hat man bei den vielen brennbaren Stoffen, die in Drogengeschäften vorhanden sind, dafür zu sorgen, daß alle leicht brennbaren Waren, namentlich solche, die explosive Gasgemische erzeugen können, möglichst aus dem Bereich der

Flammen entfernt werden. Und endlich hat man genau auf die Natur des brennenden Körpers zu achten, um danach die Löschung einzurichten. Etwa in dem Raum vorhandene Gasleitungen sind sofort zu schließen. Es ist dafür zu sorgen, daß Natrium- und Kaliumvorräte vor dem Naßwerden geschützt werden.

Handelt es sich um die Löschung von brennendem Benzin, Petroleum oder Terpentinöl, überhaupt von solchen Stoffen, die leichter als Wasser sind, also auf diesem schwimmen, so darf man zum Löschen der Flammen nicht Wasser benutzen, sondern muß diese durch Aufschütten von Erde, Sand, Kreide oder durch Bedecken mit nassen Säcken zu ersticken suchen.

Vielfach wird der Drogist in der Lage sein, Kräuter und Vegetabilien selbst einsammeln zu können. Als allgemein gültige Regeln hierbei mag das folgende dienen.

Die erste Regel beim Einsammeln von Vegetabilien ist die, daß die Einsammlung stets bei trockenem Wetter und auch dann erst zu erfolgen hat, wenn der Nachttau abgetrocknet ist. Die gesammelten Vegetabilien sind möglichst bald dünn auszubreiten und häufig zu wenden. Bei einzelnen Blüten ist es, um die natürliche Färbung möglichst zu bewahren, notwendig, die Trocknung auf Hürden durch künstliche Wärme zu bewerkstelligen, jedoch darf hierbei die Temperatur nicht über 60°—70° steigen.

Bei der vielfachen Giftigkeit und der dadurch bedingten Gefährlichkeit der Waren, mit denen der Drogist handelt, ist es die Pflicht, sich über die Natur der verschiedenen Gifte und über die eventuell anzuwendenden Gegengifte zu unterrichten. Wer genau die chemischen Eigenschaften der Gifte kennt, wird leicht imstande sein, selbst für jedes betreffende Gift das Gegenmittel aufzufinden. Wir wollen eine spezielle Besprechung der einzelnen Gifte nachfolgen lassen. Vorausschicken wollen wir zuerst die allgemeinen Grundbedingungen, die bei einer Vergiftung berücksichtigt werden müssen. Die erste ist die, dem Körper Stoffe zuzuführen, die entweder die schädliche Natur des Giftes ganz aufheben oder die giftige Wirkung dadurch paralysieren, daß sie das Gift in eine unlösliche Verbindung bringen. Denn hier, wie so häufig in der Chemie, gilt der Grundsatz: „Corpora non agunt, nisi fluida", die Körper wirken nicht, wenn nicht flüssig! Die zweite ist die, den schädlichen Stoff möglichst rasch aus dem Körper zu entfernen. Hierzu sind starke Abführ- und Brechmittel am geeignetsten. Vielfach wirken die Gifte selbst in dieser Richtung; wo dies aber nicht der Fall ist, muß man der Natur nachhelfen und erreicht diesen Zweck gewöhnlich vollkommen durch Eingeben eines ziemlichen Quantums lauer Milch mit Öl und durch nachheriges Kitzeln des Schlundes mittels einer Federfahne.

Bei den scharfen und ätzenden Giften kommt als drittes noch hinzu, daß man ihre ätzenden Wirkungen auf die Schleimhäute des Schlundes und des Magens möglichst durch geeignete Mittel aufhebt. Hierzu eignen sich vor allem schleimige Substanzen, ferner Milch und Ölemulsionen. Die Einwirkung der Gifte kann verschiedener Art sein: entweder durch Einatmen giftiger Gase, und diese ist eine der gefährlichsten, weil sie am schnellsten die Gifte in das Blut überführt, oder durch direkte Einführung der Gifte in die Blutgefäße, durch Verwundung, subkutane Einspritzung usw.

Tabelle über das Verhältnis frisch gesammelter Drogen und Vegetabilien zu getrockneten.

(Nach dem pharmazeutischen Kalender.)

Name	frisch T.	trocken T.	Name	frisch T.	trocken T.
Bacc. Myrtillor.	13	2	Herba Aconti	5	1
Bulbus Colchici	3	1	„ Agrimoniae	7	2
„ Scillae	6	1	„ Artemisiae	4	1
Cortex Mezerei	2	1	„ Boraginis	9	1
„ Quercus	5	2	„ Cardui ben.	4	1
„ Salicis	7	3	„ Centaur. min.	4	1
„ Ulmi	11	4	„ Cochleariae	25	2
Flores Acaciae	4	1	„ Conii	11	2
„ Arnicae	5	1	„ Hederae terr.	5	1
„ Boraginis	10	1	„ Hyssopi	4	1
„ Calendulae	7	1	„ Ledi palustris	3	1
„ Carthami	5	1	„ Majoranae	8	1
„ Chamomillae R.	4	1	„ Marrubii	7	2
„ „ vulg.	5	1	„ Origani vulg.	10	3
„ Convall. maj.	15	2	„ Pulegii	6	1
„ Cyani	9	2	„ Sabinae	8	3
„ Farfarae	5	1	„ Serpylli	7	2
„ Lamii albi	5	1	„ Taraxaci	3	1
„ Lavandulae	8	3	„ Thymi	3	1
„ Malvae vulg.	5	1	„ Veronicae	7	2
„ Meliloti	7	2	„ Violae tric.	11	2
„ Millefolii	7	2	Radix Althaeae	4	1
„ Paeoniae	6	1	„ Angelicae	5	1
„ Primulae	6	1	„ Ari	5	2
„ Rhoeados	17	2	„ Bardanae	5	1
„ Rosae	8	1	„ Belladonnae	8	3
„ Sambuci	11	2	„ Bryoniae	9	2
„ Tiliae	4	1	„ Cichorei	3	1
„ Verbasci	15	2	„ Consolid. m.	7	2
Fol. Belladonnae	13	2	„ Enulae	4	1
„ Digitalis	5	1	„ Levistici	11	4
„ Farfarae	5	1	„ Liquiritiae	3	1
„ Hyoscyami	7	1	„ Ononidis sp.	3	1
„ Juglandis	10	3	„ Paeoniae	3	1
„ Melissae	9	2	„ Rubiae tinct.	11	2
„ Menthae crisp.	11	2	„ Saponariae	3	1
„ „ pip.	9	2	„ Taraxaci	9	2
„ Millefolii	15	2	„ Valerianae	9	2
„ Nicotianae	5	1	Rhiz. Calami	9	2
„ Rorismarini	9	2	„ Caricis aren.	5	2
„ Rutae	4	1	„ Filicis	7	2
„ Salviae	9	2	„ Graminis	5	2
„ Stramonii	9	1	„ Hellebori nigr.	3	1
„ Trifolii fibrin.	9	2	„ Imperatoriae	9	2
„ Uvae Ursi	5	1	„ Tormentillae	5	2
Fructus Cynosbati	5	2	Stipit. Dulcamarae	3	1
Herba Absynthii	5	1			

(Pfeilgift, Morphiumvergiftung usw. usw.). Diese Einwirkung ist auch überaus rasch und daher Hilfe häufig zu spät. Endlich durch die Überführung der Gifte in den Körper durch den Magen. Dies ist der am häufigsten vorkommende Fall und glücklicherweise ist hier die Einwirkung, außer bei den ätzenden Giften, viel langsamer, da das Gift gewissermaßen auf Umwegen dem Blut zugeführt wird.

Wir können die Gifte ihrer Natur nach in verschiedene Klassen bringen: 1. scharfe oder ätzende, 2. narkotische, 3. metallische Gifte. Zu den ersteren gehören vor allem die Säuren und Ätzalkalien; sie wirken meist zerstörend auf die Schleimhäute, rufen dadurch starken Blutandrang zu diesen, Entzündung, selbst Brand hervor. Die narkotischen stören die Herz- und Nerventätigkeit, verlangsamen die erstere bis zur völligen Lähmung oder Starrkrampf, oder stören die Nerventätigkeit der Augen, des Gefühls usw. Hierher gehören die verschiedenen Pflanzenbasen oder Alkaloide. Die Wirkung der metallischen Gifte stimmt vielfach mit denen der ersten Gruppe überein.

Von den gasförmigen Giften kommen hauptsächlich in Betracht: Blausäure, Chlor, Brom, Kohlensäure und Kohlenoxydgas.

Gifte	Gegenmittel
Blausäure in Gasform.	Einatmungen von Ammoniak, kalte Begießungen.
Blausäure in Auflösung.	Chlorwasser, verdünnt oder Chlorkalklösung (4 g Chlorkalk, 200 g Wasser und 10 Trpf. Salzsäure).
Kalium cyanatum.	Eisumschläge, starker Kaffee.
Kohlensäure und Kohlenoxydgas.	Frische Luft, kalte Begießungen, Einatmen von Ammoniak, Einreiben mit Senfspiritus, künstliches Atmen durch stoßweises Zusammendrücken des Brustkastens.
Chlor, Brom, Jod in Gasform	Einatmen von Ammoniak- und Alkoholdämpfen, Trinken von Branntwein und schleimigen Getränken. Mehlbrei.
Jod- und Brompräparate.	Verdünnter Stärkekleister, Magnesia.
Säuren.	Gebrannte Magnesia mit Wasser angerührt, wenn nicht gleich vorhanden, Natrium carbonicum, N. bicarbonicum, Kreide, kohlensaures Magnesium, hinterher schleimige oder ölige Getränke, Seifenwasser, Milch.
Alkalien (Laugen). Auch Ammoniak.	Trinken von Essig, Zitronensäure und anderen verdünnten Säuren, schleimige und ölige Getränke.
Kreosot, Karbolsäure und Lysol.	Eiweiß, Butter oder ölige Getränke, spez. bei Karbolsäure-Vergiftung wird das Eingeben von Seifenlösung empfohlen oder auch Bittersalz. Wasser ist zu vermeiden. Bei Hautverbrennungen mit Karbolsäure wäscht man die Stellen mit Spiritus.
Arsenik und seine Präparate.	Man gibt eßlöffelweise Antidotum Arsenici (bestehend aus durch gebrannte Magnesia ausgefälltem Eisenoxydhydrat in Wasser). Außerdem schleimige Getränke, Milch, Magnesia.

Gifte	Gegenmittel
Antimonpräparate. (Brechweinstein usw.)	Tanninhaltige Abkochungen, Meerrettich, schleimige Getränke.
Silberpräparate.	Verdünnte Salzsäure, Kochsalzlösung und schleimige Getränke, Eiweiß.
Bleipräparate.	Anhaltendes Trinken von schwefelsäurehaltiger Limonade; schwefelsaures Natrium, schwefelsaures Magnesium, Kochsalz.
Zinkpräparate.	Gerbstoffhaltige Flüssigkeiten, gebrannte Magnesia, doppeltkohlensaures Natrium.
Kupferpräparate.	Milchzucker mit erwärmter Milch, schwefelwasserstoffhaltige Mineralwässer, kohlensaures Magnesium mit Wasser.
Quecksilberpräparate.	Eiweiß in häufigen Gaben, Kleister oder Mehlbrei, schleimige Getränke, eine Mischung aus 7 Teilen Ferrumpulver und 4 Teilen Sulfur lotum.
Chrompräparate.	Magnesia oder kohlensaures Natrium, schleimige Getränke, Milch, Zuckersirup mit Eisenpulver.
Phosphor.	Brechmittel, schleimige Flüssigkeiten, Eiweiß, gebrannte Magnesia mit Chlorwasser oder eine Lösung von 8 g Chlorkalk, 400 g Wasser und 10 Trpf. Salzsäure. Eßlöffelweise. Terpentinöl in schleimigen Flüssigkeiten, aber keine Milch und kein Fett.
Kleesalz und Kleesäure.	Kalkwasser oder Kreide mit Wasser.
Baryt- und Strontianpräparate.	Kohlensaures Natrium, schwefelsaures Natrium, schwefelsaures Magnesium.
Alkaloide.	Tannin oder tanninhaltige Abkochungen, starker Kaffee, starker Tee, Brechmittel.
Chloroform.	Frische Luft, kalte Begießungen oder Eis auf den Kopf, künstliche Atmung durch regelmäßiges Zusammendrücken der Brusthöhle.
Äther. Alkohol.	Behandlung wie bei der Chloroformbetäubung, später reichliches Trinken von Selterswasser, Brausepulver usw.
Mineralsäuren und starke organische Säuren.	Trinken einer Mischung aus gebrannter Magnesia mit Wasser oder, wenn dies nicht vorhanden, verdünnte kohlensaure Alkalien, auch Kreide mit Wasser, später ölige und schleimige Flüssigkeiten. Verbrennungen der Haut durch starke Mineralsäuren sind stets sofort mit vielem Wasser abzuwaschen und nachher mit denselben Flüssigkeiten zu behandeln wie oben angeführt. Keine Brechmittel.

Mit den hier angegebenen Fingerzeigen wird man sich für den Anfang helfen können; nie versäume man aber, einen Arzt herbeizurufen.

Dieselbe Sorgfalt, welche wir bei der Aufbewahrung und Behandlung der Waren zu beobachten haben, muß auch für den Verkauf maßgebend sein. Der Verkäufer soll dem Publikum gegenüber höflich, zuvorkommend und zu jeder Auskunft mit Freundlichkeit bereit sein, muß aber den Anschein der Neugier vermeiden.

Der Verkäufer muß immer im Auge behalten, daß bei den zahlreichen Artikeln des Drogenhandels, die im Äußeren oft sehr ähnlich sind, und deren Namen vom Publikum häufig verdreht werden, Verwechslungen sehr leicht vorkommen können. Er sollte daher nie versäumen, bei der Abgabe den Namen der geforderten Ware deutlich zu wiederholen. Auf diese Weise wird sich ein etwaiger Irrtum in den meisten Fällen sofort aufklären.

Bei allen irgendwie starkwirkenden Substanzen darf der Verkäufer niemals versäumen, nach dem Zweck der Verwendung zu fragen, eventuell auf die Gefährlichkeit des Stoffes aufmerksam zu machen und vor falscher Verwendung zu warnen. Schließlich sollte jede starkwirkende Ware, selbst wenn dies nicht gesetzlich vorgeschrieben sein sollte, mit deutlicher Namensbezeichnung und mit dem Vermerk „Vorsicht" versehen werden. Die Abgabe von Giften an Kinder unter 14 Jahren, sowie die Abgabe in Tassen oder sonstigen Trinkgefäßen ist verboten. Außerdem müssen auch die sonstigen Vorschriften der Gesetzgebung genau innegehalten werden.

Bevor der Verkäufer eine Ware aus dem Gefäß abwiegt, hat er die Etikette genau zu besichtigen, die Ware durch den Augenschein und, wenn nötig, durch den Geruch oder Geschmack zu prüfen oder eventuell durch den Identitätsnachweis. Beim Abwägen von Flüssigkeiten ist das Standgefäß so zu halten, daß die Signatur sich oben befindet, um auf diese Weise eine Beschmutzung dieser durch herablaufende Tropfen zu vermeiden. Außerdem wird auf diese Weise durch beständiges Voraugenhaben einer Verwechslung vorgebeugt. Hat der Verkäufer Waren in Kapseln oder Papierbeuteln abzugeben, so sind diese niemals aufzublasen, sondern mittels eines Drucks zwischen Daumen und Zeigefinger, oder mittels des Löffels zu öffnen. Sollen Waren vor Feuchtigkeit geschützt werden, oder wenn es sich um solche Waren handelt, die starken Geruch besitzen, oder wenn Waren vor der Aufsaugung fremder Gerüche geschützt werden sollen, oder wenn sie Fett enthalten, sind Pergamentbeutel oder sonstige Pergamentumhüllungen zu verwenden.

Sollen Flaschen verkorkt werden, so hat man ihren Hals schwebend zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand zu halten und mit der rechten Hand den Kork, der vorher mit der Korkzange etwas gepreßt ist, drehend aufzusetzen. Die Flasche soll dabei nicht feststehen, um beim etwaigen Zerspringen des Flaschenhalses das Eindringen der Scherben in die Hand abzuschwächen. Niemals darf so verfahren werden, daß der Kork nur lose auf die Flasche gesetzt, diese dann umgedreht, und der Kork auf der Tischplatte eingeschlagen wird.

Wenn wir in dem Vorhergehenden in möglichster Kürze die notwendigen Verhaltungs- und Vorsichtsmaßregeln besprochen haben, so soll am Schluß noch einmal das wiederholt werden, was wir schon in der Einleitung gesagt haben. Die drei wichtigsten Dinge zur Führung eines Drogengeschäftes sind: peinlichste Sauberkeit, größte Ordnung und strengste Gewissenhaftigkeit.

Die Fabrikation medizinischer und technischer Präparate.

Medizinische Präparate.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein bestimmte Vorschriften zu geben, sondern nur allgemeine Winke, deren Kenntnis für jeden Drogisten, auch wenn er die Präparate nicht selbst anfertigt, dennoch wünschenswert ist. Wir werden diese daher gruppenweise behandeln und bei jeder Gruppe die nötigen Winke kurz einfügen.

Cerata. Unter Zeraten verstehen wir Mischungen von Wachs mit verschiedenen Fetten oder Harzen; sie dienen zum Teil in gleicher Weise wie die eigentlichen Pflaster als erweichende oder heilende Mittel, teils, wie das Ceratum labiale, in gleicher Weise wie Salben, teils auch, wie das Baumwachs zu technischen Zwecken, hier also zum Bedecken von Wund- oder Schnittflächen bei Bäumen; ihre Bereitung ist sehr einfach, sie geschieht durch Zusammenschmelzen. Bei der Bereitung von Zeraten müssen die einzelnen Stoffe in der Reihenfolge geschmolzen werden, daß man zuerst den Bestandteil, der den höchsten Schmelzpunkt hat, für sich allein verflüssigt; dann erst schmilzt man die übrigen der Reihenfolge nach. Angenommen das Zerat bestände aus Harz, Wachs und Schmalz, so wird zuerst das Harz geschmolzen, dann in diesem das Wachs und zuletzt das Schmalz verflüssigt. Auf diese Weise vermeiden wir, daß die ganze Mischung auf den Wärmegrad gebracht werden muß, der zum Schmelzen des Harzes erforderlich ist. Nach dem Schmelzen werden die Zerate teils in Stangen, teils in Platten geformt. Für den ersten Zweck gießt man die etwas abgekühlte Mischung in Glas- oder Metallröhren, die an einer Seite mit einem Kork geschlossen sind; die Röhren werden an einen möglichst kühlen Ort gestellt; nach dem völligen Erkalten lassen sich die Stangen leicht herausstoßen. Zum Ausgießen in Tafeln eignen sich für solche Zerate, die kein Harz enthalten, Blechformen, ähnlich den Schokoladeformen; sollen Papierkapseln zum Ausgießen benutzt werden, so ist stets Pergamentpapier zu verwenden, weil diesem das Zerat, selbst wenn es harzhaltig ist, nicht anhaftet. Beim Baumwachs, das hier, obgleich kein medizinisches Präparat, gleich besprochen werden mag, gibt man am besten, um es stets weich und klebrig zu erhalten, einen Zusatz von Vaselin oder Paraffin. Unter flüssigem Baumwachs verstehen wir eine Mischung von Harz und Talg, die durch einen genügenden Zusatz von Spiritus verflüssigt ist.

Chartae-Papiere. Charta nitrata, Salpeterpapier ist weißes Filtrierpapier, das mit einer 20prozentigen Kalisalpeterlösung getränkt und dann getrocknet ist.

Charta piceata, Pechpapier, Gichtpapier wird bereitet, indem man ungefähr 20 cm breite Streifen endlosen, gutgeleimten Papiers mittels der Pflasterstreichmaschine mit einem Überzug von einem Gemisch aus schwarzem Pech, Burgunderharz, Wachs und Terpentin versieht.

Charta sinapisata, Senfpapier siehe Sem. Sinapis nigr.

Charta cerata. Wachspapier wurde früher durch Tränken von Papier mit gelbem oder weißem Wachs hergestellt, heute wird aber stets das niemals ranzig werdende Paraffin dafür substituiert. Die Darstellung

geschieht fast immer in Fabriken, wo das Papier in eine Lösung von Paraffin in Benzin getaucht wird. Nach dem Abtrocknen läßt man es durch Satinierwalzen laufen, um es völlig zu glätten und vom etwaigen Überschuß an Paraffin zu befreien. Dichtes Seidenpapier auf diese Weise behandelt, liefert ein vorzügliches Pausepapier.

Kleine Mengen Wachspapier kann man sich selbst herstellen, wenn man auf einer erwärmten Metallplatte, z. B. einem Kuchenblech, gutgeleimtes Papier mittels eines weichen Flanellballens mit geschmolzenem Paraffin bestreicht.

Charta pergamena, vegetabilisches Pergament, Pergamentpapier. Es wurde anfangs durch kurzes Eintauchen einzelner Bogen ungeleimten Papiers in eine Mischung aus 9 T. englischer Schwefelsäure und 1 T. Wasser und sofort nachfolgendes Auswaschen und Trocknen hergestellt. Die Zellulose des Papiers erleidet hierdurch eine eigentümliche Umwandlung, das Papier zieht sich zusammen, wird in Wasser gelegt durchscheinend, erweicht im Wasser, ohne selbst bei langem Liegen sich darin zu zersetzen, und nimmt eine 4—5 mal größere Festigkeit im Vergleich mit gewöhnlichem Papier an. Es gleicht in seinen Eigenschaften der tierischen Membran, daher der Name Blasenpapier, weil es die früher gebräuchlichen Schweine- oder Ochsenblasen beim Zubinden von Gefäßen ersetzt. Durch die Behandlung mit Schwefelsäure ist die Zellulose zum Teil in Amyloid übergeführt. Die heutige Fabrikationsmethode ist ungemein sinnreich; man wendet dabei eine schwächere Säuremischung als früher an (5 Gewichtsteile Säure und 1 T. Wasser). Das Papier wird in Rollen angewandt, sog. endloses Papier, und geht das sich abwickelnde Papier zuerst durch eine Kufe mit der Schwefelsäuremischung, die eine Temperatur von 15° nicht übersteigen darf, dann durch ein ganzes System von Walzen: zuerst durch Glas- oder Porzellanwalzen, die die überschüssige Säure entfernen, dann durch gleiche Walzen, über die fortwährend Wasser strömt, um das Papier auszuwaschen, ferner über Filzzylinder zum Abtrocknen, endlich über erhitzte Trommeln zum völligen Austrocknen und schließlich durch Satinierwalzen zum Glätten.

Man hat auch gelernt, das Pergamentpapier mittels Chromleim (Leim mit einem Zusatz von chromsaurem Kalium) wasserdicht zu leimen und auf diese Weise Beutel für feuchte Gegenstände herzustellen.

Charta exploratoria, Reagenzpapier. Unter diesem Namen versteht man Papiere, meist feines, weißes Filtrierpapier, die mit Farbstoffen oder anderen Chemikalien getränkt sind, die durch die Einwirkung von Säuren oder Alkalien oder durch bestimmte chemische Körper in ihrer Färbung verändert werden. Man benutzt hierzu vor allem den Auszug von Lackmus, entweder für sich, zur Erkennung von Säuren, die das Blau in Rot verwandeln, oder indem man den Auszug durch vorsichtiges Ansäuern rötet. Das auf diese Weise hergestellte rote Lackmuspapier dient zur Erkennung von Alkalien. Papier, mit Kurkumatinktur getränkt, wird selbst in mit Salzsäure angesäuerten Lösungen durch Borsäure gebräunt.

Mit Bleiazetatlösung getränktes Papier wird durch Schwefelwasserstoff dunkel gefärbt.

Emplastra siehe Pflaster.

Dem Namen nach zu den Pflastern wird auch der Klebtaft, das Englische Pflaster, Emplastrum Anglicum, gerechnet. Es wird bereitet, indem man in Rahmen gespanntes Seidenzeug mehrfach mit Hausenblasenlösung bestreicht, bis eine genügend dicke Schicht sich auf der Seide gebildet hat. Zuletzt wird der Klebtaft, um ihn recht glänzend zu machen, mit verdünntem Weingeist oder einer Benzoeauflösung überstrichen.

Linimente. Unter diesem Namen im engeren Sinne werden Mischungen von fetten Ölen mit Salmiakgeist verstanden, und zwar im Verhältnis von 4 T. Öl und 1 T. Salmiakgeist. Hierbei ist zu beachten, daß der Salmiakgeist des Handels meist doppelt so stark ist wie die vom Deutschen Arzneibuch verlangte Ware (0,960 spez. Gew.): er ist also zur Bereitung der Linimente mit der gleichen Menge Wasser zu verdünnen. In frisch gemischtem Liniment sind die Öle nur emulsionsartig verteilt. Länger aufbewahrt ist jedoch das Liniment eine flüssige, überfettete Seife.

Pastillen. Unter Pastillen im pharmazeutischen Sinne verstehen wir kleine, flache, runde oder ovale Täfelchen, die mittels eines Ausstechers oder der sog. Pastillenmaschine aus angefeuchteter Pulvermischung oder aus Schokoladenmasse hergestellt werden. Die Herstellung geschieht in der Weise, daß die medizinischen Stoffe mit Zucker und einem kleinen Zusatz eines Bindemittels, Gummi arabicum oder Tragant, gemengt und mit Wasser oder verdünntem Weingeist ganz schwach durchfeuchtet werden. Die Masse wird dann unter Druck gleichmäßig flach ausgebreitet und die einzelnen Pastillen mit dem Pastillenstecher ausgestochen, oder die Masse wird mit der Pastillenmaschine zu Pastillen zusammengepreßt. Schließlich werden die Pastillen getrocknet. Bei den sog. Mineralwasserpastillen fällt der Zuckerzusatz häufig weg; das angefeuchtete Salzpulver wird direkt komprimiert. Gute Pastillen dürfen nicht zu hart sein, sondern müssen sich im Munde leicht lösen.

Rotulae, Zuckerküchelchen. Sie werden fabrikmäßig meist in Konditoreien hergestellt, indem man feinstes Zuckerpulver mit möglichst wenig Wasser erhitzt und dann noch heiß, mittels besonderer Vorrichtung, auf blanke Metallplatten auftropfen läßt. Man benutzt sie bei uns vor allem zur Bereitung der Rotulae Menthae piperitae.

Zur Darstellung der Pfefferminzkuchen verfährt man am besten in der Weise, daß man zuerst das Pfefferminzöl in einen reinen Glashafen schüttet, mit etwa der doppelten Menge Spiritus, auch unter Zusatz von etwas Essigäther verdünnt, die Mischung durch Rollen des Hafens an den Wänden verteilt, dann die vorher abgewogenen Zuckerküchelchen rasch in den Hafen schüttet, diesen schließt und dann durch kräftiges Schütteln die Zuckerkuchen mit dem Öl gleichmäßig durchtränkt. Hierauf läßt man sie, auf einem Bogen Papier ausgebreitet, so lange abdunsten, bis der Geruch nach Essigäther verschwunden ist, und bewahrt sie in gutgeschlossenen Gefäßen auf. Die sog. englischen Pfefferminzkuchen sind Pastillen, die mittels Pastillenstechers bereitet werden.

Unter Molkenpastillen versteht man mit Weinsäure versetzte Pastillen, die zur Bereitung sog. saurer Molken benutzt werden.

Pulveres, Pulvermischungen. Von den auch medizinisch verwandten Pulvermischungen kommen für uns hauptsächlich Salizylstreupulver, eine Mischung aus 3 T. Salizylsäure, 10 T. Weizenstärke und 87 T. Talkpulver, sowie das Brausepulver in Betracht. Bei der Bereitung von Brausepulver tut man gut Zucker und Weinsäure, jedes für sich, scharf auszutrocknen, um auch die kleinste Spur von Feuchtigkeit zu entfernen, weil sonst infolge von Kohlensäureentwicklung das Brausepulver zersetzt wird. Dann reibt man Zucker und Weinsäure in einem warmen Mörser zusammen und mischt zuletzt das Natriumbikarbonat hinzu. Dieses darf nicht vorher ausgetrocknet werden, weil es in der Wärme Kohlensäure abgibt und dadurch zu laugenhaft schmeckendem Natriumkarbonat wird.

Serum, Molken. Läßt man Milch an der Luft stehen, so gerinnt sie nach einiger Zeit, d. h. sie scheidet sich in unlöslichen Käsestoff (Kasein) und in eine gelbliche Flüssigkeit, die mit dem Namen Molken bezeichnet wird. Diese Molken enthalten außer dem Milchzucker der Milch alle Salze dieser und werden als leicht verdauliches diätetisches Mittel vielfach angewandt. Man unterscheidet für diesen Zweck süße und saure Molken. Erstere werden hergestellt, indem 1 Liter kalte, am besten abgerahmte Milch mit 1 Teelöffel Molkenessenz (s. später) versetzt und dann vorsichtig auf 40°—50° erwärmt wird. Hierbei scheiden sich die Molken klar ab, werden durch Kolieren vom Kasein getrennt und, wenn nötig, filtriert. Saure Molken werden durch Weinsäure, Weinstein (s. Molkenpastillen), auch durch Tamarinden oder Alaun abgeschieden. Hierbei kann die Flüssigkeit bis nahe zum Sieden erhitzt werden. Von Alaun rechnet man 10,0, von Tamarindenmus 40,0 auf 1 Liter abgerahmte Milch. Molken sollen jeden Tag frisch bereitet werden.

Spiritus. Spirituosa medicata, arzneiliche Spirituosen. Unter dieser Bezeichnung versteht man im pharmazeutischen Sinne entweder Destillationsprodukte, bereitet durch Destillation von Spiritus mit Kräutern usw., z. B. Spir. Cochleariae, Spir. Lavandulae u. a. m., oder Lösungen anderer Körper in Spiritus z. B. Spir. camphoratus, Spir. saponatus u. a. m., oder Mischungen, wie Ätherweingeist oder Ameisenspiritus.

Zur Darstellung des Kampferspiritus löst man zuerst Kampfer in starkem Weingeist auf und fügt erst nach vollendeter Lösung die vorgeschriebene Menge Wasser hinzu. Der Ameisenspiritus des Deutschen Arzneibuchs ist eine einfache Mischung von Ameisensäure, Spiritus und Wasser. Der Seifenspiritus des Deutschen Arzneibuchs ist eine Lösung von Kaliseife in verdünntem Weingeist, bereitet durch Verseifung von Olivenöl mit alkoholischer Kalilauge und Lösung der entstandenen Seife in Weingeist und Wasser. Löffelkrautspiritus wird nach dem Deutschen Arzneibuch IV bereitet, indem man 4 T. getrocknetes Löffelkraut mit 1 T. zerstoßenem weißem Senfsamen und 40 T. Wasser in einer Destillierblase 3 Stunden stehen läßt, dann fügt man 15 T. Weingeist hinzu und destilliert bis 20 T. übergegangen sind.

Spiritus aethereus, Ätherweingeist, Hoffmannstropfen ist ein Gemisch bestehend aus 1 T. rektifiziertem Äther und 3 T. Weingeist.

Sirupi. Von den Sirupen hat außer den Fruchtsäften nur Sirupus simplex, Zuckersirup, für uns Bedeutung. Dieser wird durch Aufkochen von 3 T. Zucker und 2 T. Wasser bereitet.

Bereitung der Fruchtsäfte. Sie ist für viele Drogisten, die in Gegenden wohnen, wo die Früchte billig sind, häufig ein recht lohnender Erwerb, jedoch ist ihre Herstellung in tadelfreier Beschaffenheit keine ganz leichte, sie erfordert große Aufmerksamkeit und ganz besondere Sorgfalt.

Der frische Saft der Himbeeren, Kirschen und Johannisbeeren, Erdbeeren, Maulbeeren usw. enthält eine große Menge Pflanzenschleim (Pektin), der die Filtration unmöglich macht und den Saft nach dem Kochen mit Zucker zu einer Gallerte (Gelee) erstarren läßt. Das Pektin muß also vorher entfernt werden, und man schlägt hierzu zwei Wege ein. Das Pektin wird durch Zusatz von 5—8% absolut fuselfreiem Sprit aus dem Saft ausgefällt und dieser dann durch Dekantieren und Filtrieren geklärt. Diese Methode ist nur anwendbar für den Fall, wo die Fruchtsäfte direkt zur Likörfabrikation verwandt werden sollen. Zur Bereitung von Fruchtsirup ist sie völlig ungeeignet, da die auf diese Weise hergestellten Sirupe herb von Geschmack sind und bedeutend an Arom eingebüßt haben. Man muß zu diesem Zweck das Pektin durch eingeleitete schwache Gärung entfernen. Die frischen Früchte werden für diese Operation zuerst zerquetscht, dann vorsichtig, aber kräftig ausgepreßt. Vielfach wird die Pressung erst vorgenommen, nachdem man die gepreßten Früchte hat gären lassen. Diese Methode soll allerdings eine etwas größere Menge Saft geben, liefert aber niemals ein so feines Produkt. Preßt man zuerst und läßt dann gären, so lassen sich die Preßkuchen, namentlich wenn die Pressung nicht zu stark ausgeführt wird, vielfach an Marmeladefabriken verkaufen. Der gewonnene trübe Saft wird, mit 1—2% Zucker versetzt, bei einer Temperatur von höchstens 20°—25° sich selbst überlassen. Die Masse beginnt nach kurzer Zeit zu gären, wird an der Oberfläche infolge der austretenden Kohlensäurebläschen schaumig, bis nach einigen Tagen die Entwicklung von Kohlensäure aufhört und die Flüssigkeit sich in eine untere trübe und eine darüberstehende klare Schicht teilt. Diese letztere wird entweder mittels eines Hebers oder durch Dekantieren klar abgenommen und der Rest durch ein gut angefeuchtetes Filter filtriert. Läßt man die Gärung sich in offenen Gefäßen vollziehen, so tritt sehr leicht Schimmelbildung und dadurch Beeinträchtigung des Geschmacks ein, oder die Gärung wird nicht zur rechten Zeit unterbrochen und die Flüssigkeit durch weitergehende Zersetzung stark sauer. Alles dies läßt sich leicht vermeiden, wenn man die Gärung in geschlossenen Gefäßen vornimmt. Diese werden, gleichgültig ob man Flaschen, Ballons oder Fässer dabei anwendet, nur zu $^2/_3$—$^3/_4$ mit Saft gefüllt und die Öffnung mit einem guten Kork geschlossen, durch den ein zweischenklig gebogenes Glasrohr, ein Gärrohr, geht. Unter den einen offenen Schenkel wird ein mit Wasser gefülltes Gefäß gestellt oder angehängt, so daß das Glasrohr durch das Wasser abgeschlossen ist. Sobald die Gärung eintritt, wird die sich entwickelnde Kohlensäure durch das Glasrohr entweichen und in Blasen durch das Wasser getrieben werden. Nach einigen Tagen wird die Gasentwicklung schwächer, endlich steigen keine Blasen mehr auf. Jetzt wird die Operation unterbrochen und Dekantation und Filtration sofort vorgenommen. Ein derartig bereiteter Saft ist von feinstem Arom und tadelfreiem Geschmack. Soll er als Saft (Succus) aufbewahrt

werden, tut man gut, ihn nach dem Filtrieren auf 80°—100° zu erhitzen und noch heiß in bis an den Kork gefüllte Glasflaschen zu tun. Besser ist es jedoch, ihn sofort zu Sirup zu verkochen. Hierzu gehört vor allem ein gut raffinierter Zucker. Man läßt Zucker und Saft weichen und kocht dann schnell in einem blank gescheuerten kupfernen Kessel auf (eiserne, emaillierte oder verzinnte Gefäße sind streng zu vermeiden, da sie die Farbe verändern). Etwa entstandener Schaum wird abgenommen, der Saft siedend heiß in vorher erwärmte Flaschen gefüllt und sofort verkorkt. Es darf also wohl der Saft in dem blank gescheuerten Kupferkessel gekocht werden, der fertige Sirup muß dann aber sofort daraus entfernt werden. Er darf keinesfalls in dem kupfernen Kessel erkalten, denn es würde Luft hinzutreten, und nun die in dem Sirup enthaltene Fruchtsäure Kupfer angreifen, während das Kupfer beim Kochen, wo die Luft vertrieben wird, von der Fruchtsäure nicht angegriffen wird. So bereiteter Sirup hält sich jahrelang; jedoch pflegt der Himbeersirup im zweiten oder dritten Jahr an Farbe zu verlieren; diese läßt sich durch ein wenig Succus Myrtillorum (Bickbeere, Heidelbeere, Schwarzbeere, Besinge) wieder herstellen. Solcher Zusatz muß aber auf der Etikette kenntlich gemacht werden.

Stehen Waldhimbeeren zu Gebot, so liefern sie allerdings etwas weniger Succus, der Saft aber ist von kräftigerer Farbe und feinerem Aroma. Zur Bereitung des Kirschsafts wählt man die große schwarze Kirsche und zerquetscht sie auf einer Kirschmühle mit den Steinen. Die sich hierdurch aus den Kernen entwickelnde geringe Menge Bittermandelöl verleiht dem Saft einen angenehmen, kräftigen Geschmack. Näheres über die Bereitung der Fruchtsäfte s. Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Tincturae, Tinkturen. Tinkturen sind selten weinige, meistens alkoholische Auszüge (in einzelnen Fällen unter Zusatz von Äther) von Rohdrogen; meist im Verhältnis von 1 : 5 oder 1 : 10. Sie werden bereitet, indem man die gröblich zerkleinerten Substanzen mit dem Weingeist 6—8 Tage digerieren oder mazerieren läßt, dann abpreßt und die erhaltene Flüssigkeit filtriert. Bei der Darstellung von Essenzen und Tinkturen im großen lassen sich die Preßrückstände in der Weise verwerten, daß man den noch in ihnen enthaltenen Weingeist durch Destillation wiedergewinnt. Er läßt sich für viele Zwecke gut verwenden.

Bei der sehr häufig vorkommenden Mischung von Benzoetinktur und Rosenwasser muß man die Tinktur sehr allmählich dem Rosenwasser zusetzen. Verfährt man umgekehrt, so scheidet sich das Benzoeharz sehr rasch aus der milchigen Flüssigkeit ab.

Unguenta, Salben, sind Mischungen von Fetten mit anderen medizinisch wirkenden Stoffen. Sie werden auf der Haut verrieben, um, von ihr allmählich aufgesogen, so die medizinische Wirkung auszuüben. Von der großen Anzahl der Salben sind nur wenige dem freien Verkehr übergeben.

Bei der Darstellung der Salben ist, wenn eine Schmelzung der verschiedenen Stoffe notwendig, dasselbe zu berücksichtigen, was schon bei den Zeraten gesagt ist. Immer muß der Körper mit dem höchsten Schmelzpunkt zuerst und dann erst dürfen die übrigen Bestandteile ge-

schmolzen werden. Die geschmolzene Masse muß, um eine gleichmäßige (homogene), nicht körnige Salbe zu erhalten, von dem Augenblick an, wo sie anfängt sich zu trüben, ununterbrochen bis zum völligen Erstarren gerührt werden. Soll eine Salbe feste Körper wie Zinkoxyd, Borsäure und dergleichen enthalten, so müssen zuerst diese Stoffe mit etwas Fett oder Öl vollständig fein angerieben werden. Erst dann kann die übrige Fettmasse zugesetzt werden.

Bei der Darstellung der verschiedenen Sorten von Coldcream gilt zuerst das im vorigen Absatz Gesagte. Ferner ist zu bemerken, daß die nötige Wassermenge erst dann allmählich hinzugefügt wird, wenn die Masse schon halb erstarrt ist. Will man ein sehr weißes Präparat erzielen, so kann man ein wenig Borax oder Seifenpulver zusetzen. Hierdurch wird zugleich das Wasser besser gebunden und es läßt sich eine sehr schaumige Salbe erhalten. Um das Wasser gut zu binden, ist es jedoch noch praktischer, der Fettmischung wasserfreies Wollfett zuzusetzen.

Zur Darstellung der Pappelsalbe soll man 1 Teil frische Pappelknospen (Gemmae Populi) mit 2 Teilen Schweineschmalz so lange erwärmen, bis alle Feuchtigkeit verdunstet ist. Stehen frische Pappelknospen nicht zur Verfügung, kann man auch getrocknete verwenden, nur muß man dann die Salbe nach dem Kolieren mit etwas Chlorophyll auffärben. Keinesfalls darf man dafür eine Salbe unterschieben, die so bereitet ist, daß man Schmalz mit ein wenig Chlorophyll grün gefärbt und dann mit einer Spur von Rosmarin-, Thymian- und Wacholderbeeröl parfümiert hat. Pappelsalbe soll eine kühlende Salbe bei Brandwunden und Hämorrhoiden sein. Durch den Zusatz der ätherischen Öle könnte aber leicht das Gegenteil eintreten.

Bei der Darstellung von Quecksilbersalbe gegen Ungeziefer ist zu beachten, daß man niemals mehr als 10% Quecksilber verwendet. Die Beimengung des Quecksilbers geschieht in der Weise, daß man es in einem Mörser mit etwas dickem Terpentin und wasserfreiem Wollfett verreibt, indem man von Zeit zu Zeit ein wenig Äther hinzufügt. Die feine Verteilung des Quecksilbers wird hierdurch sehr beschleunigt. Sobald die Verteilung so weit gediehen ist, daß man mit einer mäßig starken Lupe keine Quecksilberkügelchen mehr entdecken kann, wird die übrige Fettmischung allmählich zugerührt. Immer wird der Verkäufer bei Abgabe von Quecksilbersalbe, um sich und seine Kunden vor Schaden zu behüten, gut tun, darauf aufmerksam zu machen, daß die Salbe bei Tieren nur dorthin gerieben werden darf, wo diese sie nicht ablecken können.

Verbandstoffe. Seitdem man infolge vielfacher mikroskopischer Untersuchungen erkannt hat, daß die Ursache der Zersetzung tierischer Gewebe und Stoffe meist auf der Gegenwart unendlich kleiner Organismen, sog. Mikroorganismen (Bazillen, Bakterien) beruht, hat man auch die ganze Wundbehandlung daraufhin geändert, daß man möglichst die Bildung und das Wachstum jener Mikroorganismen zu verhindern sucht. Es entstand die sog. antiseptische Verbandmethode und mit ihr eine ganze Menge neuer, früher völlig unbekannter Verbandstoffe, die in eigenen Fabriken angefertigt werden und heute einen bedeutenden Handelsartikel bilden. Als Grundlage für Verbände diente in früherer Zeit meist zerpflückte Leinwandfaser (Scharpie), jetzt fast ausnahmslos entfettete Baumwollfaser, die Haare

der Samen der verschiedenen Gossypiumarten in gereinigtem, teils verfilztem Zustand als Watte oder Lint, teils in Form von Gaze usw. Außer der Baumwollfaser werden noch sog. Jutegewebe (dem Flachs ähnliche Bastfasern ostindischer Corchorusarten) angewendet. Neuerdings auch die Pflanzenfaser des Caravonicabaumes, die sog. Edelbaumwolle, die in Afrika gewonnen wird. Man tränkt diese Stoffe mit den verschiedenartigsten als antiseptisch oder desinfizierend bekannten Körpern, z. B. Karbolsäure, Jodoform, Borsäure, Salizylsäure, Benzoesäure, Sublimat u. a. m. Die Imprägnierung geschieht durchgängig in der Weise, daß die entfetteten Fasern mit einer Lösung der Stoffe durchfeuchtet und dann getrocknet werden. Doch bildet auch die einfach entfettete und gebleichte Baumwollfaser als sog. Verbandwatte, Gossypium depuratum, einen besonderen Handelsartikel. Es geschieht die Entfettung durch Kochen mit verdünnten Alkalien unter Dampfdruck, und zwar zu dem Zweck, die Baumwollfaser für wässerige Flüssigkeiten (Eiter, Serum) aufsaugungsfähig zu machen.

Eine sehr einfache Methode, um Verbandwatte auf ihre völlige Entfettung zu prüfen, besteht darin, daß man ein wenig davon aufgelockert in Wasser fallen läßt. Ist die Faser fettfrei, so sinkt sie sofort im Wasser zu Boden. Schlecht entfettete Faser braucht hierzu einige Zeit. Verbandwatte darf außerdem auch keine Verunreinigungen, von dem Bleichverfahren herrührend, zeigen: mit Wasser durchfeuchtet darf sie Lackmuspapier nicht verändern. Der mit siedendem Wasser bereitete Auszug 1 : 10 darf durch Silbernitrat-, durch Baryumnitrat- oder Ammoniumoxalatlösung höchstens opalisierend getrübt werden. Die in 10 Teilen des Auszuges, nach Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure und 3 Tropfen Kaliumpermanganatlösung entstehende Rotfärbung soll innerhalb 5 Minuten nicht verschwinden. Ferner muß die Watte frei sein von harten Flocken und braunen Samenteilen.

Will man Watte mit einem bestimmten Gehalt an antiseptischem Stoff herstellen, z. B. eine 10prozentige Borwatte, so muß man, um 1 kg dieser Borwatte zu erhalten, nicht 100 g, sondern 150 g Borsäure in 2850 g heißem Wasser auflösen. Mit dieser Lösung durchknetet man 1 kg Watte, wickelt sie in Pergamentpapier, bringt sie in eine Presse und preßt so viel Flüssigkeit ab, daß das Gesamtgewicht noch 3 kg beträgt, dann trocknet man. Das Lösungsmittel hat sich natürlich stets nach dem zu lösenden Stoff zu richten, so verwendet man in vielen Fällen Spiritus oder wie bei der Bereitung der Jodoformwatte ein Gemisch von Spiritus und Äther und setzt, um das Jodoform festzuhalten, zu fixieren, außerdem noch Kolophonium hinzu. Manchmal dient als Fixiermittel das Glyzerin, auch Walrat.

Wirken Verbandmittel wie Borwatte, Jodoformwatte, Karbolwatte usw. an und für sich antiseptisch, so ist es häufig doch von großem Werte, solche Verbandmittel vollständig frei von den Mikroorganismen, die in jeder Luft vorhanden sind, zu haben, man nennt dies „keimfrei". Zu diesem Zweck müssen sie sterilisiert werden. Man setzt sie in eigens dazu konstruierten Apparaten eine Zeitlang strömendem Wasserdampf, oder in manchen Fällen, wo Wasserdampf den antiseptischen Stoff zersetzen würde, Formalindämpfen aus, läßt sie in den Apparaten erkalten und verpackt sie sofort.

Verbandstoff oder gereinigter Mull, Tela depurata, ist ein Gewebe aus Baumwolle hergestellt, das denselben Anforderungen entsprechen soll, wie die Verbandwatte. Außerdem darf das Gewebe nicht zu locker sein, sondern soll in 1 qcm mindestens 24 Fäden enthalten und 1 qm wenigstens 30 g wiegen. Dieser Verbandmull wird gleich der Watte entweder nicht imprägniert oder mit denselben Stoffen imprägniert und auch sterilisiert wie die Verbandwatte verwendet. Auch wird er auf eigens dazu konstruierten Bindeschneidemaschinen zu Binden verschiedenster Breite verarbeitet. Die Maschinen sind so eingerichtet, daß eine größere Anzahl Binden zu gleicher Zeit geschnitten werden können und sich auch zugleich zu Rollen aufwickeln. Zur Herstellung von Binden werden außer Mull noch andere Gewebe verwendet, wie Kambrik, ein Baumwollstoff mit starken, dichten Fäden, Trikotschlauch, ein strumpfartiges Gewebe, Flanell, ferner Leinen, Jute, Seide und auch Gummi.

Ist auch die Verbandwatte bzw. der gereinigte Mull bei weitem das am meisten gebrauchte Verbandmaterial, so dienen doch auch Torfmull, Moos und vor allem Holzwolle dem gleichen Zweck. Auch sie werden imprägniert wie Watte. Holzwolle als Verbandmaterial gewinnt man gewöhnlich durch Abschleifen eines recht weichen Holzes, z. B. des Ahornholzes, es stellt dann das Holzwollmehl dar, das auf Holzwollwatte oder Holzwollbinden verarbeitet wird. Oder man hobelt Holz ganz fein und erhält dann ein ähnliches Material wie die Holzwolle zum Verpacken, das man meistens zum Reinigen der Hände bei Operationen benutzt.

Ein Stoff, der gleich den Verbandstoffen in der Chirurgie viel verwendet wird, ist Katgut. Es ist nicht imprägniert oder mit antiseptischen Stoffen imprägniert in verschiedenen Stärken im Handel und dient zum Nähen bei Operationen, da es vollständig resorbiert wird. Tierdärme, gewöhnlich Hammeldärme, werden gereinigt, in Strähne geschnitten, zu Saiten gedreht und getrocknet. Man bewahrt K. in Glyzerin, in Karbolöl oder in einer Lösung von Jod und Jodkalium in destilliertem Wasser auf.

Alle Verbandstoffe müssen, um sie vor den in jeder Luft vorhandenen Mikroorganismen zu schützen, stets gut verpackt aufbewahrt werden.

Pepsinwein. Bei der Bereitung von Pepsinwein wird zuerst das Pepsin mit Glyzerin und Wasser (nach Vorschrift des Deutschen Arzneibuchs) gelöst. Dann mischt man Salzsäure, den Wein nebst Sirup und Pomeranzentinktur hinzu, setzt die Mischung einige Tage an kühlem Ort beiseite und filtriert die Mischung erst dann. Sollte der Pepsinwein nicht klar werden, filtriert man ihn über Bolus oder Talk. Pepsinwein muß möglichst vor Sonnenlicht geschützt aufbewahrt werden, da das Pepsin sonst an Wirkung verliert.

Labessenz. Hierunter verstehen wir einen weinigen Auszug von Kälber- oder Schweinemagen (dem sog. Labmagen), oder eine Lösung von Pepsin in Wein oder auch eine Auflösung eines sehr reinen, äußerst wirksamen Pepsins in Wasser, dem etwas Spiritus, Glyzerin und Kochsalz zugesetzt sind. Sie dient zur Abscheidung des Käsestoffs aus der erwärmten Milch.

Diätetische Mittel. Mit diesem Namen bezeichnen wir diejenigen Mittel, die durch die Ernährung (Diät) auf die Gesundheit des Menschen

einwirken sollen. Um diese Wirkung nach einer besonderen Richtung hin zu erhöhen, werden ihnen vielfach Stoffe medizinischer Wirkung zugesetzt; hierher gehören vor allem die verschiedenen Kindermehle, die gerösteten Mehle, Malzextrakte (s. Extractum Malti), Malzbiere und die sog. Gesundheitsschokoladen. Kindermehle sind fast immer Mischungen von kondensierter Milch und Mehlstoffen, die durch starke Erhitzung im geschlossenen Raum aufgeschlossen sind, d. h. bei denen das Stärkemehl durch diese Behandlung größtenteils in Zucker und Dextrin übergeführt ist. Einer gleichen Behandlung und gleichen Umsetzung unterliegen die sog. gerösteten Mehle, wie Knorrs Hafermehl u. a. m. Malzbiere sind gleichsam verdünnte Malzextrakte, denen vielfach Auszüge von Arzneikräutern zugesetzt sind.

Schokoladen gehören, je nach ihrer Zusammensetzung, teils zu den bloßen Genuß-, teils zu den diätetischen Mitteln, sie sind Gemenge von präpariertem Kakao (s. Kakao) und Zucker, auch unter Zusatz von Gewürzen oder von arzneilichen oder diätetischen Stoffen.

Essenzen zur Bereitung spirituöser Getränke. Hierunter versteht man sehr konzentrierte, alkoholische Tinkturen, deren Alkoholgehalt aber, um die klare Mischbarkeit mit Branntwein zu ermöglichen, 40—45% nicht übersteigen soll.

Die Bereitung derartiger Essenzen geschieht entweder nach der Deplazierungsmethode oder, wie bei den Tinkturen (s. d.), durch einfache Mazeration oder Digestion.

Spirituosen. Bereitung: Sie geschieht entweder durch Destillation von Branntwein mit Rohdrogen, oder durch Ausziehen der Drogen mit verdünntem Spiritus, oder durch einfaches Mischen von verdünntem Spiritus mit Essenzen oder ätherischen Ölen. Branntweine oder bittere Schnäpse nennen wir solche Mischungen, zu denen keine oder nur geringe Mengen Zucker verwandt werden. Mischungen mit viel Zucker heißen Liköre und mit sehr viel Zucker Cremes.

Als Grundregeln für die Bereitung spirituöser Getränke sind zu merken: 1. Der angewandte Spiritus muß reinster Qualität sein, am besten sog. Weinsprit (d. h. allerfeinster Kartoffelsprit), Kornsprit kann wegen seines strengen Geruchs nur zu einzelnen Getränken verwandt werden. 2. Der Zucker darf nicht gebläut sein und wird vor der Benutzung durch anhaltendes Kochen mit wenig Wasser geläutert. 3. Die zu verwendenden Kräuter müssen frisch, besonders rein und gut sein; ein gleiches gilt von den zu verwendenden ätherischen Ölen. 4. Alle spirituösen Getränke sollen erst nach einer gewissen Lagerzeit benutzt werden, Feinheit des Geruchs und des Geschmacks gewinnen dadurch bedeutend. 5. Spirituosen sollen am besten an mäßig warmem Ort und, wenn in Flaschen, vor Sonnenlicht geschützt aufbewahrt werden. Man tut gut, Flaschen, die für das Schaufenster bestimmt sind, nur mit gefärbtem Wasser oder im Winter mit einem Gemisch von Wasser und Brennspiritus zu füllen.

Färbung von Spirituosen. Als Farben für Spirituosen und Genußwaren dürfen nur solche benutzt werden, die durchaus unschädlich sind. Für Rot Karmin und Karminlösungen, ferner der vergorene Saft der Fliederbeeren oder der Blaubeeren, Auszug von Stockrosenblüten mit einem

Zusatz von Säure, Persioauszug (angesäuert), Sandelholztinktur, und für Zuckerwaren teigförmige Farblacke von Koschenille, Rotholz, Krapp u. a. m. Für Gelb spirituöse Auszüge von Safran und Kurkuma, Safransurrogat (Dinitrokresol), teigförmige Farblacke von Gelbbeeren, Gelbschoten u. a. m. Für Blau Indigokarmin in wässeriger Lösung. Für Grün Chlorophyll, Mischung von Indigokarmin und Safransurrogat, Saftgrün. Für Braun gebrannter Zucker. Für Violett Mischungen aus Rot und Blau. Auch giftfreie Teerfarbstoffe können zum Färben benutzt und so alle Farben erhalten werden. Zur Klärung von Spirituosen und Wein werden solche Mittel angewandt, die in der betreffenden Flüssigkeit unlöslich sind, so Niederschläge bilden, die dann die suspendierten Unreinigkeiten mit sich niederreißen, oder solche, die sich mit den Schleimteilen der Flüssigkeiten verbinden und sie unlöslich machen. Derartige Stoffe sind für Wein Hausenblase oder Eiweiß, die mit dem Gerbstoff des Weines unlösliche Niederschläge bilden. Für Spirituosen benutzt man kleine Mengen von gebranntem Alaun, oder man schüttelt mit Talkumpulver durch und läßt absetzen. Ein sehr kräftiges Klärungspulver besteht aus einer Mischung von 4 Teilen getrocknetem Eiweiß, 4 Teilen Milchzucker und 2 Teilen Stärkemehl. Von diesem Pulver rechnet man 5 g auf 1 Liter Spirituosen.

Genaueres über die Bereitung von Essenzen und Spirituosen siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Kosmetika und Parfümerien. Kosmetik im engsten Sinne des Wortes ist die Lehre von der Verschönerung des menschlichen Körpers. Kosmetische Mittel sind daher vor allem solche, die zur Verschönerung des Körpers dienen. Schminke, indem sie die zu blasse Hautfarbe verdeckt, oder eine Haartinktur, die weiß gewordenes Haar wieder auffärbt, ist ein Kosmetikum. Im weiteren Sinne aber gehören dazu alle Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, der Haare, der Mundhöhle und der Nägel, indem sie indirekt konservierend oder verbessernd auf die äußere Schönheit des menschlichen Körpers einwirken sollen. Sie sind zum Teil Konservierungs-, zum Teil Vorbeugungsmittel, teils aber sollen sie auch vielfach direkt heilend auf abnorme Zustände der betreffenden Teile einwirken. Nach der Kaiserlichen Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln außerhalb der Apotheken sind die Kosmetika dem freien Verkehr auch als Heilmittel überlassen (ausgenommen jedoch die Mittel für Nägel), wenn sie keine Stoffe enthalten, die auch in den Apotheken nur auf ärztliche Verordnung abgegeben werden dürfen, und wenn sie nicht enthalten: Kreosot, Phenylsalizylat (Salol) oder Resorzin.

Über diejenigen Farbstoffe, welche zur Herstellung von kosmetischen Mitteln nicht verwandt werden dürfen, siehe Gesetzkunde „Verwendung gesundheitsschädlicher Farben".

Zu den Mitteln der Hautpflege gehören die verschiedenen Waschwässer, Mandelkleien, Toiletteessige, Hautpomaden, Seifen, Puder und Schminken. Die verschiedenen Waschwässer bestehen zum Teil aus ölhaltigen Emulsionen (Mandelmilch, Lilienmilch usw.), zum Teil enthalten sie Zusätze, die reinigend und erweichend auf die Oberhaut wirken sollen, wie Borax oder schwache Alkalien, oder Stoffe, die direkt

heilend wirken sollen, wie Schwefel u. a. m. Mandelkleien und Mandelpasten geben, mit Wasser benutzt, gleichfalls Ölemulsionen und wirken ebenfalls als mild reinigende Mittel. Toiletteessige sind spirituöse, parfümierte und mit Essigsäure versetzte Mischungen, die zum Waschwasser gegossen, erfrischend und zugleich die Hauttätigkeit anregend wirken. Zu den Hautpomaden gehören alle die verschiedenen Cremes, welche mild fettend auf die Haut einwirken. Über Seife siehe 2. Abteilung „Seifen". Hier sei nur bemerkt, daß von einer guten Toiletteseife verlangt werden muß, daß sie laugenfrei sei. Also nur Kern- oder höchstens geschliffene Seifen sollten verwandt werden.

Unter Puder als Kosmetikum verstehen wir Pulvermischungen, die vor allem dazu dienen sollen, übergroße Fettigkeit oder Feuchtigkeit der Haut aufzusaugen oder zu trockner Haut Fett zuzuführen und nebenbei der Haut eine zarte Färbung zu verleihen. Vielfach werden den Pudern medizinische Stoffe beigemengt, welche die schädlichen Einwirkungen von Schweiß und anderen Hautsekretionen beseitigen sollen. Hierher gehören die sog. Streupulver mit Salizylsäure, Borsäure, Alaun u. a. m. Die hauptsächlichsten Grundstoffe aller Puder sind Talkum und Magnesiumkarbonat, häufig rosa oder gelblich gefärbt; bei den Streupulvern zuweilen auch das Lykopodium.

Trockene Schminken sind Puder, denen, um die Schminkwirkung, d. h. die Färbung der Haut zu erhöhen, färbende Substanzen in größeren Mengen zugesetzt sind. Hierzu dienen für Rot Karmin, Eosin und Karthamin; für Weiß Zinkweiß, Blanc fixe und zuweilen auch das sog. Perlweiß (basisch salpetersaures Wismutoxyd). Fettschminken sind entweder Salbenmischungen, die auf das feinste mit den färbenden Substanzen verrieben sind, oder mit den verschiedensten Stoffen gefärbte Zerate, die in Stiftform gebracht sind. Diese sog. Schminkstifte dienen namentlich für Theaterzwecke zum Färben der Augenbrauen, der Lippen usw.

Mittel zur Haarpflege sind Haar- und Kopfwaschwässer, Haarpomaden und Haaröle; ferner die sog. Brillantine und die Bartbefestigungsmittel. Haarwässer sind teils spirituöse, teils wässerige Mischungen, die teils reinigend und entfettend, teils kräftigend auf den Haarboden wirken sollen. Für ersteren Zweck enthalten sie vielfach Borax oder Natriumbikarbonat, Quillajarindenauszug oder Seife; für letzteren Zweck gewöhnlich adstringierende oder hautreizende Substanzen (Chinarinde, Kapsicum, Senfspiritus oder ätherisches Senföl u. a. m.). Haaröle sind gewöhnlich nur parfümierte Öle, die fettend auf das Haar und den Haarboden wirken sollen. Geeignet hierzu sind namentlich feines Provenceröl, Erdnuß- oder Mandelöl. Rizinusöl, das vielfach empfohlen wird, muß, um ihm seine übergroße Zähigkeit zu nehmen, mit absolutem Alkohol verdünnt werden. Mitunter sollen die Haaröle aber auch eine kräftigende Wirkung ausüben. Es sind dann meistens ölige Auszüge von Arnikablüten oder Klettenwurzeln.

Zur Darstellung von Pomaden, die eine längere Haltbarkeit besitzen sollen, sind folgende Haupterfordernisse notwendig: 1. Frische, bei sehr niederer Temperatur ausgelassene Fette; 2. Vermeidung von weißem Wachs, Japanwachs oder Stearinsäure, da diese ein rasches Ranzigwerden

bedingen; 3. Vermeidung von jeglichem Wasserzusatz, Wasser darf nur bei billigen, zum raschen Verbrauch bestimmten Pomaden zugerührt werden. Sehr empfehlenswerte Fettmischungen sind Kakaobutter und Olivenöl, oder Olivenöl mit Paraffinum solidum, oder sog. Benzoeschmalz, d. h. ein frisch ausgelassenes Schmalz, dem 2% Benzoesäure zugefügt sind. Vaselin ist für Pomaden deshalb nicht zu empfehlen, weil es nur schwer von der Haut und von den Haaren aufgesogen wird. Anderseits haben diese Pomaden den Vorteil, daß sie nicht so stark fetten und nicht ranzig werden. Bei Lanolin, das am leichtesten von Haut und Haaren resorbiert wird, ist dessen eigentümlicher Geruch schwer zu verdecken.

Unter Stangenpomaden verstehen wir Mischungen, die durch Zusatz von Wachs oder Harz eine derartige Konsistenz erhalten, daß sie sich durch Ausgießen in Stangen formen lassen.

Brillantine. Unter diesem Namen versteht man Mittel, die das Haar, namentlich den Bart fetten und zugleich etwas steifen sollen. Es sind meistens parfümierte, alkoholische Lösungen von Rizinusöl oder Glyzerin, oder parfümierte Mischungen von Mandel- oder Pfirsichkernöl und Rizinusöl mit Spiritus. Oder es kommen auch Fettmischungen in Salben- oder Zeratform hierfür in den Handel.

Bartbefestigungsmittel, auch Bartbindenwässer genannt, sind meist Mischungen von Glyzerin, Zuckersirup, Spiritus und Wasser, oder Auflösungen von Dextrin oder Malzextrakt in einem Gemisch von Wasser und Spiritus. Häufig fügt man etwas Salizylsäure hinzu und parfümiert nach Belieben. Sie dienen dazu, dem Barthaar eine gewisse Steifheit zu geben und so dem Bart die gewünschte Form zu erhalten.

Zum Befestigen der Haare dienen auch die **Bandolinen,** schleimige, parfümierte Flüssigkeiten, die aus Quittensamen, Flohsamen, Agar-Agar, Tragant oder Gummi arabicum mit Wasser, meist unter Zusatz von Parfüm zubereitet werden.

Haarfärbemittel. Durch die vielen Mittel dieser Art soll größtenteils die ursprüngliche Farbe der Haare wiederhergestellt oder helleren Haaren eine dunklere Farbe verliehen werden. Es geschieht dies durch die Anwendung chemischer Mittel, womit die Haare getränkt werden, und die dann entweder durch den Sauerstoff der Luft oder durch den Schwefelgehalt der Haare, oder indem man direkt Schwefelalkalien zum Färben anwendet, dunkel gefärbt werden. Es sind hierbei die Gesetze über den Gebrauch gesundheitsschädlicher Farben wohl zu berücksichtigen, und daher müssen alle Haarfärbemittel, die derartige Stoffe, wie Kupfer, Blei u. a. m. enthalten, strengstens vermieden werden. Man benutzt Höllensteinlösungen, Kaliumpermanganat, zuweilen auch Eisensalze oder Braunkohle; ferner Pyrogallol, Walnußschalenextrakt, auch Wismutsubnitrat. Bei allen diesen Mitteln ist zweierlei zu beachten: einmal, daß sie meist nicht nur die Haare, sondern auch Kopfhaut und Wäsche in gleicher Weise dunkel färben; zweitens, daß die Haare vor Benutzung der Haarfärbemittel stets entfettet werden müssen. Bei totem Haar, wo ein Kochen möglich ist, können alle möglichen Farben, die sich überhaupt auf dem Haar fixieren lassen, Verwendung finden. Zum Entfärben bzw. Hellermachen der Haare benutzt man konzentrierte, etwas alkalisch gemachte Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd.

Enthaarungsmittel. Depilatorien. Hierunter versteht man Mittel, die dazu dienen sollen, Haare von Stellen des Körpers, wo man sie nicht wünscht, zu entfernen. Man bedient sich hierzu Pasten, die Sulfide der Alkali- oder Erdalkalimetalle enthalten; es dienen dazu namentlich Natrium- und Kalziumsulfhydrat und Strontiumsulfid oder aber Mischungen von geringen Mengen Jodtinktur mit größeren Mengen Kollodium.

Mittel zur Pflege des Mundes und der Zähne. Mund- und Zahnwässer. Hierunter verstehen wir wässerige oder spirituöse Mischungen, die zur Reinigung und Konservierung oder zur Erfrischung der Mundhöhle bestimmt sind. Im ersteren Falle sind ihnen Stoffe zugesetzt, die eine desinfizierende oder fäulniswidrige Wirkung ausüben sollen, z. B. Borsäure, Salizylsäure (die jedoch die Glasur der Zähne angreifen soll), ferner Thymol, Eukalyptol u. a. m. Im letzteren Fall sind es meist nur Lösungen aromatischer Stoffe und ätherischer Öle. Es werden heute auch Pastillen in den Handel gebracht, die durch Auflösen in Wasser ein Mundwasser geben, meist entwickelt sich in diesen Mundwässern Sauerstoff, der antiseptisch wirkt.

Zahnpulver sind Pulvermischungen, deren Hauptzweck die Reinigung der Zähne ist. Sie müssen daher als Grundlage Körper enthalten, die als Schleifmaterial für das Email der Zähne dienen können, ohne dieses stark anzugreifen. Hierzu eignen sich vor allem gefälltes Kalziumkarbonat und Magnesiumkarbonat und in geringem Maße auch sehr feine Holzkohle. Dagegen ist der Zusatz von Bimssteinpulver, das das Email der Zähne zu stark angreift, nur in kleinen Mengen ratsam. Ebenso sind die Zusätze von organischen Substanzen wie Veilchenwurzelpulver u. a. m. nicht empfehlenswert, da sie, wenn sie sich zwischen den Zähnen festsetzen, zersetzt werden und dadurch schädlich wirken. Die Grundkörper werden entweder nur mit kräftigen ätherischen Ölen wie Pfefferminz-, Nelkenöl u. a. m. parfümiert, oder man setzt ihnen noch medizinisch wirkende, meist antiseptische Stoffe zu wie Thymol, Salizylsäure und Borsäure. Neuerdings mischt man auch Stoffe darunter wie Natriumperborat oder Magnesiumsuperoxyd, die leicht Sauerstoff entwickeln und so auf die Zähne bleichend einwirken. Zahntinkturen sind parfümierte, alkoholische Auszüge, teils von Harzen, teils von adstringierenden Drogen wie Katechu, Kino, Ratanhawurzel u. a. m. Die Zahntinkturen sollen teils erfrischend, namentlich aber auf das Zahnfleisch kräftigend wirken.

Zahnseifen und Zahnpasten sind Zahnreinigungsmittel zum Putzen der Zähne, die durch Seifen oder andere klebende Mittel wie Glyzerin, Honig oder Zuckersirup in feste Pastaform gebracht sind. Als Grundlage kann dabei jedes gute, kräftig parfümierte Zahnpulver dienen.

Zahnkitte und Zahnplomben. Unter ersteren verstehen wir Stoffe, die zum Ausfüllen hohler Zähne vom Publikum selbst benutzt werden. Es dienen hierzu entweder Mischungen aus Wachs und Harzen, gereinigte Guttapercha oder sehr konzentrierte Mastixlösung, die mit Watte in den Zahn gesteckt wird. Zahnplomben, wie sie von den Zahnärzten benutzt werden, sind entweder Amalgame von Gold, Silber oder Kupfer, oder sog. Zementplomben, hergestellt durch Vermischung von konzentrierter Chlorzinklösung mit Zinkoxyd, dem meist etwas feines Glaspulver zugesetzt ist; sie erhärten sehr rasch und werden außerordentlich hart.

Parfümerien und Räuchermittel. Bei der Darstellung der Parfümerien muß als erste Regel gelten, daß nur die feinsten Qualitäten sowohl der ätherischen Öle wie des Spiritus bzw. der Fette zur Verwendung kommen. Bei den spirituösen Parfümerien ist ferner für die volle Entwicklung des Geruchs eine gewisse Zeit des Lagerns notwendig; auch setzt man den Alkoholgehalt nach Fertigstellung der Mischung auf etwa 80% herab; der Geruch wird hierdurch weit feiner und milder. Sehr vorsichtig ist mit dem Zusatz von Moschus, Ambra oder Zibet zu verfahren, wenn diese Gerüche nicht vorherrschen, sondern nur als Verstärkungsmittel des allgemeinen Parfüms dienen sollen. Zu beachten ist ferner, daß man niemals Gerüche zusammenbringt, die sich nicht miteinander vertragen oder überhaupt nicht zueinander passen. Das fertige Parfüm muß stets, wenn nicht ein bestimmter Geruch vorherrschen soll z. B. Rose, Patschuli, Moschus, in seiner Gesamtheit einen einheitlichen Charakter tragen d. h. in seiner Mischung darf kein besonderer Geruch vorherrschen. Ganz empfehlenswert ist es, die fertige Mischung vor der Filtration oder vor dem Absetzenlassen mit ein wenig gebrannter Magnesia durchzuschütteln; hierdurch wird etwa schon eingetretene Verharzung der ätherischen Öle beseitigt und der Geruch verfeinert.

Bei der Darstellung von Eau de Cologne und sonstigen Parfümen gilt vor allem das oben Gesagte. Eau de Cologne ist eins der erfrischendsten Parfüme, dessen Grundcharakter durch Orangenblütenöl und die sog. Schalenöle bedingt ist; kleine Zusätze von kräftigen Kräuterölen, wie Lavendel-, Thymian- und Pfefferminzöl erhöhen die erfrischende Wirkung; dagegen sollte bei diesem Parfüm jeder Zusatz von Moschus oder Zibet vermieden werden. Die mit dem Namen Buketts bezeichneten Parfümerien sind ursprünglich nur Mischungen französischer Extraits (s. d.). Heute nach Entdeckung einer ganzen Reihe künstlicher Riechstoffe wie Vanillin, Kumarin, Heliotropin, Terpineol u. a. m. lassen sich die Extraits vielfach künstlich nachbilden.

Extraits. Zieht man Blütenpomaden, Huile antique, oder die bei der Extraktionsmethode bleibenden Rückstände mit nicht zu starkem Sprit aus, so nimmt dieser den größten Teil des Riechstoffes auf und heißt nun Extrait. Es sei hier gleich bemerkt, daß lange nicht alle Blumenextraits, wie sie aus Frankreich zu uns kommen, den Blüten entstammen, wonach sie benannt werden. Weitaus die meisten von ihnen sind künstliche Nachbildungen aus verschiedenen Blütenextraits unter Zuhilfenahme von ätherischen Ölen und anderen Riechstoffen. Wirklich einfache, nur aus den betreffenden Blüten hergestellte Extraits sind wohl nur Extrait de Jasmin aus den Blüten von Jasminum odoratissimum, Extrait de Cassie von Acacia Farnesiana, Extrait de Tuberose von Polianthes Tuberosa und Extrait de Violette von Viola odoratissima. Aber selbst bei diesem letzten Extrait wird schon künstlich nachgeholfen, denn eine gute Nase kann den Zusatz von Moschus leicht herausfinden. Auch Extrait de Rose und Extrait des fleurs d'Orange sind wohl nur selten ganz reine Blütenprodukte. Die übrigen, wie Extrait de Lilas (Flieder, Holunder, Syringe), Extrait de Giroflé (Levkoyen), Extrait d'Héliotrope, de Réséda, de Lys (Lilien) und viele andere mehr sind Kunstprodukte, die wir gerade so gut nachbilden können wie die Franzosen.

Schließlich fügen wir noch hinzu, daß die Franzosen mit dem Ausdruck „Extrait" nur die spirituösen Auszüge der durch Infusion, Absorption, Enfleurage oder Extraktion bereiteten Blütenpomaden verstehen, während die ätherischen Öle mit Essence bezeichnet werden. So ist also unter Extrait de Rose der spirituöse Auszug von Rosenpomade, unter Essence de Rose das ätherische Öl zu verstehen.

Räucheressenzen, Räuchertinkturen sind spirituöse Auszüge bzw. Auflösungen von Harzen, ätherischen Ölen und anderen aromatischen Stoffen. Räucheressig ist entweder ein Auszug aromatischer Kräuter und sonstiger Stoffe mittels Essig, oder eine spirituöse, aromatische Lösung, eine Räucheressenz, die mit Essigsäure versetzt ist.

Räucherpapier. Unter diesem Namen versteht man Papier, das mit starker Räucheressenz, in der reichliche Mengen wohlriechender Harze aufgelöst sind, getränkt oder überzogen ist. Räucherpulver besteht aus fein zerkleinerten Spezies farbiger Blüten und Veilchenwurzeln oder kleinen buntgefärbten Holzstückchen mit ätherischen Ölen und Räucheressenz parfümiert. Unter Riechsalzen verstehen wir Mischungen, die freies Ammoniak oder Ammoniumkarbonat entweichen lassen. Sie dienen zum Aufriechen als Erfrischungs- und Belebungsmittel und sind, um das Einatmen angenehmer zu machen, meist kräftig parfümiert. Man benutzt zur Füllung der Riechgläser entweder das gewöhnliche Hirschhornsalz oder man verwandelt dieses, indem man es mit starkem Salmiakgeist durchfeuchtet, in das noch flüchtigere, einfach-kohlensaure Ammonium; oder man füllt die Gläser mit einer Mischung von gleichen Teilen Chlorammon und zu Pulver zerfallenem Ätzkalk. Die Parfümierung geschieht am besten in der Weise, daß man die Gläser nur zu $^2/_3$ mit Riechsalz füllt, das letzte Drittel mit Watte, die mit kräftigem Parfüm durchtränkt ist. Riechkissen (Sachets) sind kleine, mit stark parfümierten Pulvern gefüllte Kissen oder Säckchen, die, zwischen Wäsche oder in Schränke gelegt, dazu dienen sollen, die damit in Berührung kommenden Gegenstände zu parfümieren. Man benutzt zur Füllung der Kissen gewöhnlich Veilchenwurzelpulver, auch mit Stärkemehl vermischt, und durchtränkt dieses mit kräftigen ätherischen Ölen, meist unter Zusatz von Moschus, Zibet oder Patschuli.

Technische Präparate.

Bohnerwachs. Hierunter verstehen wir Wachsmischungen, die dazu dienen sollen, Möbeln, Fußböden, Linoleumteppichen u. a. m. erneuten Glanz zu verleihen, indem man die Wachsmischung aufstreicht und dann durch anhaltendes Reiben poliert. Man kennt von Bohnerwachs zwei Arten, flüssiges und festes. Letzteres wird bereitet aus 1 Teil Bienenwachs oder Zeresin und 3 Teilen Terpentinöl; ersteres, indem man geschmolzenes Bienenwachs mit Pottasche und Wasser teilweise verseift. Will man festes Bohnerwachs anfertigen, verfährt man folgendermaßen: Bienenwachs oder Zeresin wird am besten im Wasserbade geschmolzen. Benutzt man freies Feuer, muß das Wachs mit einem Spatel beständig umgerührt werden, um eine ungleichmäßige Erhitzung zu vermeiden. Ist das Wachs geschmolzen, nimmt man es vom Feuer und setzt die nötige Menge Terpentinöl zu, und zwar nicht in dem Raume, wo die Feuerung ist, sondern am zweckmäßigsten im

Freien. Nun wird die Masse gerührt bis zum Halberkalten und in die Blechdosen ausgegossen. Ist ein Rest in der Mischschale geblieben, den man zum Ausgießen von neuem erwärmen will, so säubere man vor allen Dingen das Äußere der Schale, wo meistens etwas Masse herabgelaufen sein wird, die sich beim Erhitzen der Schale sonst unbedingt entzünden würde und die Ursache zu einem größeren Brande sein könnte. Man mache es sich zur Regel, beim Bereiten der Bohnermasse das Terpentinöl niemals im Bereiche eines offenen Feuers zuzusetzen, ferner die Wachsmischung nicht einen Augenblick unbeaufsichtigt auf freiem Feuer, etwa einer Gasflamme stehen zu lassen, sondern nehme die Masse von der Feuerung fort bzw. schließe den Gashahn, wenn man gezwungen ist, die Arbeit zu verlassen.

Kommt es auf sehr harte Wachsüberzüge an, so erreicht man sie, wenn man das Wachs durch eine Mischung aus Karnaubawachs oder Kandelillawachs und Paraffin oder Kolophonium ersetzt. Bei dieser Mischung muß aber die Menge des angewandten Terpentinöls ein wenig erhöht werden.

Flüssiges Bohnerwachs ist gewissermaßen eine überfettete Wachsseife, die aber wegen ihres Alkaligehalts niemals dort angewandt werden darf, wo ein Ölfarbenuntergrund vorhanden ist, z. B. für Linoleumteppiche. Unter der Bezeichnung Saalwachs sind meist feste, gewöhnlich parfümierte Paraffine im Handel, die einen niedrigen Schmelzpunkt haben (35°—40°). Zum Gebrauch werden sie geschmolzen und auf die Fußböden ausgespritzt.

Saalwachspulver ist ein Gemisch von Stearinsäurepulver und Talkpulver.

Tinten. Unter Gallustinte versteht man Flüssigkeiten, die ihre dunkle Färbung einem Gehalt an gerbsaurem und auch zum Teil gallussaurem Eisenoxyd verdanken. Unter Blauholztinten versteht man Tinten, wo in einem Blauholzauszug, durch Einwirkung von Eisenvitriol auf das Hämatoxylin, eine violettschwarze Färbung hervorgerufen ist. Chromtinten sind Blauholzabkochungen, deren dunkle Färbung durch Zusatz von Kaliumchromat hervorgerufen wird. Kopiertinten sind konzentrierte Tinten, und zwar meist Blauholztinten, die durch Gummi und Zucker verdickt, zuweilen auch mit Glyzerin versetzt werden, langsam trocknen und die Fähigkeit besitzen, auf feuchtem Papier durch Druck eine Kopie der Originalschrift zu liefern. Die Bereitung der Gallustinten geschieht in der Weise, daß man einen wässerigen Auszug von Galläpfeln oder auch eine einfache Lösung von Gerbsäure mit einer schwach angesäuerten Eisenvitriollösung versetzt. Die Mischung ist anfangs, wenn Gerbsäure angewandt wurde, kaum dunkel gefärbt, wird aber durch den Einfluß der Luft immer dunkler, indem sich schwarzes Ferritannat bildet, das in der angesäuerten Flüssigkeit teils gelöst, teils ungemein fein suspendiert ist; teils setzt sich auch die Gerbsäure in Gallussäure um, die mit dem Eisen eine tief-blauschwarze Lösung von gallussaurem Eisen gibt. Um die Tinte etwas dickflüssiger zu machen, setzt man gewöhnlich ein wenig Gummi arabicum zu. Chromtinten werden dargestellt, indem man einen Auszug von Blauholz oder eine Auflösung von Blauholzextrakt in Wasser mit einer Lösung von ein wenig chromsaurem Kalium versetzt. Die gelbrote Farbe des Auszugs geht sofort in ein tiefes Blauschwarz über.

Chromtinten setzen leicht ab, ein Übelstand, der durch einen geringen Zusatz von Natriumkarbonat vermindert werden kann. Die mit Chromtinte hervorgerufene Schrift ist weit weniger haltbar als die der Gallustinte.

Gute Tinte muß leichtflüssig sein, auf dem Papier rasch schwarz werden und von möglichst geringem Säuregehalt sein. Sie darf ferner nicht dick werden oder absetzen, nicht schimmeln und muß Schriftzüge liefern, die von langer Dauer sind. Dieser letzten Anforderung entsprechen nur richtig bereitete Gallustinten. Diese müssen, sobald sie die nötige Schwärze erlangt haben, oder wenn man sie mit anderen Pigmenten auffärbt, sofort vom Bodensatz abgegossen werden, in gutschließende Gefäße gefüllt und möglichst vor dem Einfluß der Luft geschützt aufbewahrt werden. Die Dauerhaftigkeit der Schrift ist um so größer, je mehr die Umwandlung des Ferrotannats in das schwarze Ferritannat erst in der Papierfaser selbst vor sich geht. Bei einer Tinte, wo durch den Einfluß der Luft diese Umwandlung schon vor der Verwendung vollständig vor sich gegangen ist, liegen die Schriftzüge mehr auf dem Papier, als daß sie in die Faser eindringen, sie lassen sich daher weit leichter entfernen. Aus diesem Grunde ist die Aufbewahrung der fertigen Tinte in offenen Fässern durchaus zu verwerfen.

Buntfarbige Tinten werden fast nur durch Auflösen von Teerfarbstoffen in Wasser, unter Zusatz von ein wenig Gummi arabikum oder Zucker hergestellt. Je nach der Ausgiebigkeit des Farbstoffs genügen 8—15 g für 1 kg Tinte. Unter unauslöschlichen Tinten verstehen wir solche Tinten, deren Schriftzüge aus der Faser (sie werden fast nur zum Zeichnen der Wäsche benutzt) durch die gewöhnlichen Manipulationen des Waschens nicht verschwinden. Es sind meistens Höllensteinlösungen, die, um sie beim Schreiben sichtbar zu machen, mit irgendeinem Pigment versetzt sind. Um auf der Faser gut schreiben zu können, ist es nötig, die betreffende Stelle zuerst mit einer Gummiarabikumlösung, der ein wenig Natriumkarbonat hinzugesetzt ist, zu tränken und dann durch ein heißes Plätteisen zu glätten. Statt der Höllensteinlösung benutzt man zuweilen zum Schwarzschreiben eine Mischung von salzsaurem Anilin, chlorsaurem Kalium und Kupfernitrat, die in der Faser Anilinschwarz bildet. Stempeltinten sind meistens konzentrierte Auflösungen von Teerfarbstoffen in Glyzerin unter Zusatz von etwas Holzessig und Spiritus. Für Metallstempel eignen sich besser sehr feine Verreibungen von Farbstoffen (Lampenruß, Berlinerblau, Zinnober u. a. m.) mit Öl. Unter sympathetischen Tinten verstehen wir solche Tinten, deren Schriftzüge entweder nach einiger Zeit von selbst verschwinden, oder die erst nach dem Erwärmen oder nach dem Bestreichen mit anderen Flüssigkeiten hervortreten. Man benutzt hierzu namentlich Nickellösungen für Grün, Kobaltlösungen für Blau, bei beiden treten die Farben erst nach dem Erwärmen hervor; oder Eisenchloridlösung und nachheriges Überpinseln der Schriftzüge mit einer Lösung von Rhodankalium für Rot oder von Blutlaugensalz für Blau u. a. m.

Metallätztinten sind Flüssigkeiten, wodurch auf blanken Metallflächen dunkle, nicht abwischbare Schriftzüge hervorgerufen werden. Für Zinkblech dient hierzu eine Lösung von Kupfervitriol und chlorsaurem Kalium; für Weißblech eine Lösung von Kupfernitrat; für Eisen und Zinn eine Lösung von Kupferazetat und Chlorammon u. a. m. Die beschriebenen

Metallflächen kann man nach dem Trocknen mit einem dünnen Überzug von Wachs oder Lack versehen.

Genaueres über die Tintenfabrikation siehe Buchheister-Ottersbach, Drogistenpraxis II. Teil. Vorschriftenbuch.

Metallputzmittel. Unter diesem Namen kommen Flüssigkeiten, Pulvermischungen, Pasten bzw. Pomaden und Seifen in den Handel. Die Flüssigkeiten sind entweder Auflösungen von Oxalsäure oder Zitronensäure und Alaun oder Schwefelsäure in Wasser, die mit Kieselgur verarbeitet sind, oder, wie es jetzt meist der Fall, Verseifungen von Olein mit Salmiakgeist, denen vergällter Spiritus, Benzin, Petroleum oder Paraffinöl und ferner Kieselgur, Bolus, Tripel oder Neuburger Kieselkreide, die von Wunsiedel in Bayern in den Handel kommt, zugesetzt sind. Mitunter sind die Flüssigkeiten auch parfümiert mit Nitrobenzol, Benzaldehyd, Anisöl und anderen Riechstoffen, die vor allem den Petroleumgeruch verdecken sollen, mitunter auch mit etwas Eisenoxyd oder rotem Bolus aufgefärbt. Die Putzpulver sind meist Gemische von Kreide, Kieselgur und Tonerdesilikat, denen manchmal Eisenoxyd, Magnesiumkarbonat, auch Bleiweiß zugemischt sind. Diese Pulvermischungen mit Olein und Zeresin oder Paraffin zusammengearbeitet, geben die Putzpomaden; mit gewöhnlicher Kokosseife verarbeitet, die Putzseifen oder Putzpasten.

Unter einem **Hektographen** verstehen wir einen Apparat, wodurch es ermöglicht wird, mittels sehr konzentrierter Teerfarbstofftinten, die man erhält durch Auflösen des Farbstoffs in Wasser unter Zusatz von Essigsäure, von ein und demselben Schriftstück 40—60 Abzüge zu machen. Der Hektograph selbst besteht aus einer Metallkapsel, worin eine sehr konzentrierte Lösung von Leim in Glyzerin eingegossen ist. Auf diese elastische und durch den Glyzeringehalt stets feucht bleibende Platte wird die Originalschrift durch Andrücken des Bogens übertragen und dann von diesem Negativ die übrigen Abzüge durch Andrücken von reinem, trockenem Papier abgezogen.

Beizen für Holz. Die Holzbeizen dienen zur Nachahmung teurer Holzarten, indem man billigem Fichten- oder Ahornholz die Färbung anderer Hölzer verleiht. Es darf für eine solche Nachahmung die Farbe aber nicht nur auf der Oberfläche liegen, sondern muß möglichst tief in das Holz eindringen, damit es abgeschliffen und poliert werden kann. Die Beizen beruhen vielfach nicht nur auf dem Eindringen der Farbstoffe in die Poren des Holzes, sondern in der Bildung der Farbe erst in den Poren selbst, teils durch den nie mangelnden Gerbstoffgehalt des Holzes, teils durch Auftragen einer zweiten Beizflüssigkeit, die mit der ersten neue, gefärbte Verbindungen bildet. Vielfach werden auch die Teerfarbstoffe als Holzbeizen verwendet.

Fleckenreinigung. Als Fleckenreinigungsmittel können dienen für Fett: Benzin, Äther, Magnesia usta oder Bolus in Breiform aufgetragen; für Säuren: Salmiakgeist; für Laugen: Essig; für Tinte: Kleesalz, Oxalsäure, Zitronensäure; für Obst- und Weinflecke (bei Weißzeug): vorsichtiges Behandeln mit Eau de Javelle; für Spak- und Moderflecke: Lösungen von Natrium bisulfurosum oder Einlegen in eine Lösung von Natriumthiosulfat und nachheriges Behandeln mit Essig; für Schmutzflecke im allgemeinen:

Mischungen von Seifenspiritus, Salmiakgeist und Hoffmannstropfen, oder Quillajarindenauszug mit etwas Hoffmannstropfen u. a. m. Bei allen farbigen Stoffen ist jedoch darauf Rücksicht zu nehmen, ob die Reinigungsmittel die Farben angreifen oder nicht.

Bleichen und Bleichmittel. Als Bleichmittel können dienen unterchlorige Säure in Form von Chlorkalk, oder von unterchlorigsaurem Natrium (Eau de Javelle), oder unterchlorigsaurem Kalium oder freies Chlor. Ferner schweflige Säure entweder für sich oder in Form von sauren Salzen (Natrium bisulfurosum, Calcium bisulfurosum) und endlich Wasserstoffsuperoxyd, oder die Einwirkung des direkten Sonnenlichts.

Das Bleichen organischer Stoffe beruht stets auf einer gewissen Umsetzung, meist auf einer Sauerstoffentziehung, bei der Chlorbleiche auf Wasserstoffentziehung. Die Bleichung am Sonnenlicht erfolgt um so leichter bei Gegenwart von Feuchtigkeit.

Die Darstellung von Eau de Javelle hat eigentlich aus Chlorkalklösung und Kaliumkarbonat zu geschehen, geschieht jetzt aber meistens durch Umsetzung von Chlorkalklösung mittels Natriumkarbonat (Eau de Labarraque), das hierbei entstehende Kalziumkarbonat fällt, als vollkommen unlöslich, gänzlich aus. Wird, wie es mitunter geschieht, Natriumsulfat zur Umsetzung angewandt, so bleibt Kalziumsulfat zum Teil in Lösung; man muß dann den gelösten Kalk mit ein wenig Kleesalz ausfällen.

Desinfektion und Desinfektionsmittel. Zur Desinfektion kann eine große Reihe von Stoffen verwandt werden, deren Auswahl sich nach der Natur des zu desinfizierenden Körpers richten muß. Es kommen zum Gebrauch Chlor und Brom in Gasform und in Lösung, schweflige Säure, Quecksilber-Sublimat, Karbolsäure, Karbolschwefelsäure, Kreolin, Lysol, Borsäure, Salizylsäure, Kaliumpermanganat, Formalin u. a. m. Alle diese Stoffe wirken mehr oder minder stark vernichtend auf die verschiedenen Mikroorganismen; einige von ihnen sind auch zugleich geruchzerstörend. Handelt es sich um diesen letzten Zweck allein, so können außer Chlor und Kaliumpermanganat auch solche Stoffe verwandt werden, die die riechenden Gase chemisch binden. Dies sind für Kloaken und Schmutzwässer namentlich Kalk, Tonerdeverbindungen und Eisenvitriol. Im großen dient als wichtigstes Desinfektionsmittel für Kleider, Betten und Gebrauchsgegenstände die Anwendung ziemlich bedeutender Hitzegrade, bzw. die Einwirkung von strömendem, überhitztem Wasserdampf.

Flammenschutzmittel. Die hierzu dienenden Mittel sollen nicht etwa bewirken, daß die damit getränkten Stoffe im buchstäblichen Sinne des Worts unverbrennlich werden, sondern nur, daß sie nicht mehr mit Flamme brennen können. Derartig präparierte Stoffe glimmen nur und sind deshalb verhältnismäßig leicht zu löschen. Man bedient sich der Flammenschutzmittel namentlich für Kulissen, Theater- und Ballgarderoben, Vorhänge usw.

Es dienen hierzu namentlich Ammonsalze, z. B. Ammoniumsulfat, Chlorammonium, ferner wolframsaures Natrium, Natronwasserglas u. a. m.

Konservierungsmittel. Bei den Konservierungsmitteln müssen wir auf die Natur des zu konservierenden Körpers Rücksicht nehmen. Für Fleisch und Fleischwaren, die zum Genuß dienen sollen, werden vor allem

Mischungen aus Kochsalz und Salpeter verwandt. Nach der neuesten Gesetzgebung sind Borsäure und schwefligsaure Salze für diesen Zweck nicht mehr gestattet. Zur Eierkonservierung dient Wasserglas oder Wasserstoffsuperoxyd. Für Pflanzenteile Mischungen von Glyzerin und Wasser. Für Tierkadaver oder Tierbälge, die ausgestopft werden sollen, benutzt man Arsenseife, bzw. arsenhaltige Flüssigkeiten.

Um Hölzer zu konservieren, durchtränkt man sie entweder mit Metallsalzen oder bestreicht sie mit Teer oder Teerölen z. B. mit Karbolineum, die vermöge ihres Gehalts an Kreosot, Karbolsäure usw. konservierend wirken.

Unter Karbolineum verstehen wir Flüssigkeiten, die zur Konservierung von Holz dienen und deren Hauptbestandteile schwere Kohlenwasserstoffe sind, die durch fraktionierte Destillation aus dem Steinkohlenteer gewonnen werden.

Farben für Fette, Spirituosen usw. Zum Färben der Fette benutzen wir für Rot: Alkannawurzel bzw. Alkannin; für Gelb: Kurkumawurzel oder Orlean; für Grün: Chlorophyll. Es werden auch öllösliche Teerfarbstoffe geliefert, die das Färben in allen Farbennuancen ermöglichen.

Über das Färben von Spirituosen siehe Spirituosen.

Karminlösungen stellen wir am besten dar, indem wir Karmin mit etwa dem doppelten Gewicht Salmiakgeist eine Zeitlang weichen lassen und die entstandene Lösung mit der nötigen Menge Wasser verdünnen. Fügen wir der Mischung aus Karmin und Salmiakgeist Glyzerin hinzu, so können wir das etwa überschüssige Ammoniak durch vorsichtiges Erwärmen entfernen und erst dann mit dem Wasser verdünnen.

Trockene Koschenillefarbe für Bäcker ist eine Mischung aus Koschenillepulver, Alaun, Kaliumkarbonat und Cremor Tartari.

Indigolösung wird bereitet, indem man 1 T. gepulverten Indigo in 4 T. rauchende Schwefelsäure einträgt, einige Tage beiseitesetzt und dann mit Wasser verdünnt. Die Lösung enthält Indig-Schwefelsäure.

Siehe Artikel Indigo und Indigkarmin.

Cremefarbe. Hierunter wird verstanden entweder Safrantinktur oder ein Rhabarberauszug oder eine Lösung von Safransurrogat (Dinitrokresol) oder eines anderen Teerfarbstoffes in Wasser, auch unter Zusatz von Spiritus oder Glyzerin. Als Cremestärke ist eine Mischung von Stärke mit Ocker, oder eine mit Safransurrogat gefärbte Stärke im Handel.

Butter- und Käsefarben. Erstere sind Öle, die durch Ausziehen von Orlean und Kurkuma tief dunkelgelb gefärbt sind. Als Käsefarbe wird entweder die gewöhnliche Butterfarbe oder eine alkalische Lösung von Orlean oder ein öllöslicher unschädlicher Teerfarbstoff benutzt.

Feuerwerkskörper. Für die Darstellung bengalischer Flammen sind folgende Punkte zu berücksichtigen: 1. Alle anzuwendenden Stoffe müssen vollständig trocken und jeder für sich fein gepulvert sein. 2. Zu Mischungen, die chlorsaures Kalium enthalten, darf nur gewaschener Schwefel oder gepulverter Stangenschwefel verwandt werden. 3. Die Zumischung von chlorsaurem Kalium zu den übrigen Bestandteilen darf niemals durch Zusammenreiben im Mörser geschehen; man verfährt am besten so, daß man die Mischung bis auf das chlorsaure Kalium mit einem hölzernen Pistill

zusammenmischt, dann das Kaliumchlorat zugibt und mit den Händen durchmischt. 4. Feuerwerksmischungen, die chlorsaures Kalium enthalten, sollten niemals längere Zeit aufbewahrt werden. Ist dies unvermeidlich, so darf die Aufbewahrung nur an feuersicherem Ort und den polizeilichen Bestimmungen gemäß geschehen. Vom Post- und Eisenbahntransport, außer in sog. Feuerzügen sind dieselben gänzlich ausgeschlossen.

Weit empfehlenswerter, weil ungefährlich, sind die sog. Schellackflammensätze, teils für sich, teils mit Magnesium.

Zur Darstellung von Magnesiumflammen gehört ein sog. Schellacksatz; er wird bereitet, indem man 4 T. Schellack vorsichtig schmilzt und dann 1 T. völlig fein gepulvertes, gut ausgetrocknetes und erwärmtes Strontium-, Baryum- oder Kaliumnitrat zurührt, die Masse ausgießt, nach dem Erkalten fein pulvert, dann mit etwa 2% ebenfalls fein gepulvertem Magnesiummetall vermengt. Sollen aus diesem Pulver Magnesiumfackeln hergestellt werden, so wird es in Hülsen von sehr dünnem Zinkblech gefüllt.

Flaschenlacke. Es sind Mischungen aus Kolophonium, dickem Terpentin und Wachs bzw. Zeresin, denen in geschmolzenem Zustand passende Farben, gewöhnlich mit Schwerspat vermischt, zugesetzt werden. Als Farben dienen für Rot: Englischrot und Minium, für Gelb: Ocker oder Chromgelb, für Blau: Ultramarin oder Smalte, für Grün: Mischungen von Blau und Gelb oder Zinkgrün.

Als durchsichtige Flaschenlacke benutzt man Mischungen von Kollodium mit spirituösen Harzlösungen, gefärbt durch beliebige Teerfarben.

Ledercreme und Wichse. Unter Wichse oder Glanzwichse versteht man weichere Pasten, die meist aus Rüböl oder Leinöl, gewöhnlichem braunen Sirup, Schwefelsäure, Knochenkohle, Wasser und Glyzerin hergestellt werden. Um sie flüssig zu erhalten (flüssige Wichse), verdünnt man die gewöhnliche Glanzwichse mit 40% Branntwein.

Diese früher ausschließlich zum Glänzendmachen des Schuhwerks benutzten Präparate sind jetzt so ziemlich durch die für das Leder vorteilhafteren Ledercremes verdrängt. Diese kommen entweder farblos oder aufgefärbt, gelb, braun, schwarz in den Handel. Es sind entweder einfache wechselnde Gemische von Bienenwachs, Karnaubawachs, Kandelillawachs, Zeresin, Japanwachs, Montanwachs und Kolophonium mit Terpentinöl, Terpentinölersatz bzw. Harzöl, die man erhält, indem man die Wachse mit dem Harz zusammenschmilzt, in einem Raum, wo kein Feuer brennt, das Terpentinöl oder Harzöl zusetzt und bis zum Erstarren der Masse umrührt. Oder es sind unvollständige Verseifungen von Bienenwachs, Kolophonium, Wollfett, auch Karnaubawachs mit Natriumkarbonat oder auch Seife, denen häufig noch Terpentinöl zugegeben wird.

Als Farbstoffe dienen die Teerfarbstoffe, für schwarz auch Ruß.

Lederfette. Als Lederfett wurden früher nur die verschiedensten Mischungen von fetten Ölen, Tran oder Talg benutzt, die dann gewöhnlich mit Elfenbeinschwarz gefärbt wurden. Heute benutzt man dazu die viel reinlicheren und dabei billigen Rohvaseline, denen noch etwas Talg zugeschmolzen wird. Oder man verwendet ein Gemisch von Tran und wasserfreiem Wollfett. Soll das Lederfett schwarz gefärbt werden, so benutzt man

dazu öllösliches Anilinschwarz. Zu bemerken ist noch, daß man beim Füllen der Verkaufsschachteln gut tut, das Vaselin im geschmolzenen Zustand einzugießen. Es erscheint dadurch nach dem Erstarren weit härter, als wenn es im ungeschmolzenen Zustande mit dem Spatel eingestrichen wird. Um wasserdichtes Lederfett herzustellen, fügt man einem erhitzten Gemisch von Rizinusöl und Talg fein zerschnittenen Kautschuk zu und erwärmt weiter, bis alles gleichmäßig ist. Um Leder zu konservieren, bedient man sich auch Mischungen aus Karnaubawachs, Kandelillawachs, Japanwachs, Zeresin, Bienenwachs, auch Kolophonium mit Terpentinöl, die, wenn gewünscht, mit Kienruß oder öllöslichem Anilinschwarz aufgefärbt werden.

Sohlen konserviert man durch Mischungen von Leinöl und Paraffinöl oder Leinöl und Wasserglas.

Kitte. Als solche dienen die verschiedenartigsten Mischungen, je nach der Natur der zu kittenden Gegenstände. Ölkitte sind innige Mischungen von Leinöl und Kreide, häufig mit Farbstoffen gefärbt (sog. Glaserkitt), oder von Leinöl mit Mennige zum Dichten und Kitten von Metallteilen u. a. m., Glyzerinkitt ist eine Mischung von Glyzerin und Bleiglätte. Die Mischung muß stets frisch hergestellt werden und bedarf zum völligen Erhärten, je nach der Konzentration des Glyzerins, 6—24 Stunden. Die Mischung wird aber sehr hart und ist widerstandsfähig gegen die Einwirkung des Wassers.

Kautschukkitte sind Lösungen von Kautschuk in Benzin oder anderen Kohlenwasserstoffen, gewöhnlich verdickt durch Asphalt, Kreide u. a. m.

Kaseinkitte. Das reine Kasein bildet, mit Alkalien oder alkalischen Erden zusammengebracht, sehr hart werdende Kitte, die ihrer großen Billigkeit wegen für viele Zwecke sehr empfehlenswert sind. Das Kasein wird entweder frisch verwandt oder getrocknet aufbewahrt. In letzterem Falle läßt man es vor dem Gebrauch in warmem Wasser quellen. Eine Hauptbedingung für die Erzielung guter Kaseinkitte ist die, daß das Kasein möglichst fettfrei ist. Man scheidet es daher aus völlig abgerahmter Milch ab, wäscht das Gerinnsel wiederholt mit warmem Wasser aus, läßt auf einem Leinentuch abtropfen und preßt aus. Soll das Kasein getrocknet werden, so breitet man es auf Porzellan, Glas oder auch auf Papier aus und trocknet es an mäßig warmem Ort. Es entstehen hierbei durchsichtige, hornartige Massen, die sich gut aufbewahren lassen.

Kältemischungen. Gehen feste Körper in den flüssigen oder flüssige Körper in den gasförmigen Aggregatzustand über, so geht ein Teil der dabei angewendeten Wärme scheinbar verloren, er ist nicht mehr durch das Thermometer nachzuweisen, die Wärme ist gebunden, latent. Der Körper hat sie gebraucht, um die einzelnen Moleküle mehr auseinanderzuschieben, die Zwischenräume der einzelnen Moleküle zu vergrößern, wodurch die Veränderung im Aggregatzustand eintritt. Diese Wärme wird aber wieder wahrnehmbar, frei, sobald der Körper in den ursprünglichen Aggregatzustand zurückgebracht wird. 1 kg Wasser von 79° mit 1 kg Schnee von 0° gemischt, ergeben 2 kg Wasser von 0°. Die Wärme von 79° ist verbraucht, um den Schnee in eine Flüssigkeit überzuführen. Dieser Vorgang wird zu Kältemischungen benutzt, wo die festen Körper die zum Übergang in den

flüssigen Aggregatzustand erforderliche Wärme der umgebenden Atmosphäre entziehen. Solche Kältemischungen dienen dazu, eine möglichst große Herabsetzung der Temperatur hervorzubringen. Ihre Wirkung beruht eben darauf, daß Wärme gebunden wird, und zwar dadurch, daß Salze mit viel Kristallwasser mit einer möglichst geringen Menge Wasser verlüssigt werden. Regel ist, daß alle anzuwendenden Stoffe, namentlich das Wasser, sowie die Gefäße möglichst abgekühlt verwandt werden; steht Schnee zur Verfügung, so daß man diesen statt Wasser verwenden kann, ist der Effekt um so größer. Als Kältemischung benutzt man z. B. Mischungen von Chlorammon und Ammonsulfat mit möglichst wenig Wasser, oder Natriumsulfat, Chlorammon, Kaliumnitrat und Wasser, oder Schnee mit kristallisiertem Chlorkalzium u. a. m. Würde man anstatt des kristallisierten Chlorkalziums wasserfreies Chlorkalzium in Wasser auflösen, so würde keine Abkühlung, sondern eine Erwärmung eintreten. Das Chlorkalzium würde zuerst Kristallwasser aufnehmen und dabei Wärme entwickeln, die größer wäre, als die zur Lösung erforderliche.

Ungeziefermittel. Unter Phosphorlatwerge verstehen wir eine Mischung, bestehend aus Mehl, Wasser und fein verteiltem Phosphor. Man stellt die Latwerge dar, indem man in einer Schale den Phosphor sehr vorsichtig unter Wasser schmilzt und dann die nötige Menge Mehl einrührt. Noch einfacher und gefahrloser ist die Bereitung, wenn man feinverteilten Phosphor vorrätig hält. Diesen erhält man, wenn man in einer Flasche Phosphor mit Kochsalzlösung übergießt und dann im Wasserbad vorsichtig zum Schmelzen bringt; sobald dieses geschehen, wird die Flasche verkorkt und bis zum Erkalten kräftig geschüttelt. Oder man stellt sich einen Phosphorsirup her, indem man Phosphor in einer Flasche mit weißem Zuckersirup übergießt und die Flasche vorsichtig so lange in heißes Wasser taucht, bis der Phosphor geschmolzen ist. Die Flasche wird dann verkorkt, mit einem Tuche umwickelt und so lange geschüttelt, bis der Sirup erkaltet ist. Der Phosphor ist jetzt so fein gekörnt, daß er ohne weiteres mit Mehl und Wasser angerührt werden kann, sobald man Phosphorlatwerge herstellen will.

Bei der Bereitung der Phosphorpillen verfährt man in gleicher Weise wie bei der Phosphorlatwerge, nur wird der Teig weit steifer hergestellt, so daß man ihn mit Hilfe maschineller Vorrichtungen in Pillenform bringen kann. Bei der Bereitung sowohl der Phosphorpillen wie der -latwerge ist die größte Vorsicht geboten; jede Berührung mit den Händen ist möglichst zu vermeiden und die Gefäße, worin die Bereitung vorgenommen wird, sind hinterher auf das sorgfältigste zu reinigen; hierbei benutztes Papier oder Tücher sind sofort zu verbrennen. Die Gefäße dürfen zu anderen Zwecken nicht verwandt werden. Auch hat die Abgabe beider Mischungen nur nach den Vorschriften der Giftgesetzgebung zu erfolgen.

Verschiedenes.

Aufbürstfarben und Stoffarben. Es sind dies meist Teerfarbstoffe, die mit Oxalsäure, Weinsäure und Dextrin vermischt sind. Für manche Farben werden aber keine Teerfarbstoffe abgegeben, so z. B. für Kaffee-

braun, das fast immer aus zwei Päckchen besteht, wovon das eine Katechu, das andere Kaliumdichromat als Beize enthält.

Für Schwarz kann man vorteilhaft Blauholzextrakt abgeben, dem einige Prozente Eisen- und Kupfervitriol zugemengt sind. Diese Mischung wird in vielen Gegenden Pechfarbe genannt.

Backpulver. Unter Backpulver verstehen wir Gemenge, entweder aus 2 T. Cremor Tartari und 1 T. Natriumbikarbonat bestehend, denen vielfach noch Mehl hinzugefügt wird, oder Mischungen aus Weinsteinsäure, Natriumbikarbonat, Ammoniumkarbonat und Stärkemehl. Alle diese Mischungen entwickeln im feuchten Teig Kohlensäure, bedingen dadurch das Lockerwerden des Teiges und ersetzen auf diese Weise die Hefe.

Glanzstärke. Glanzstärken nennen wir Mischungen, bestehend aus Stärkemehl mit einem Zusatz von feingepulverter Stearinsäure. Man kann auch Wachs und Stearin zusammenschmelzen, dann Stärke in genügender Menge hinzurühren und später pulvern.

Milch- oder Butterpulver. Zum Zweck des leichteren Abbutterns werden vielfach dem Rahm Stoffe zugesetzt, die dies bewirken sollen. Man benutzt hierzu zwei vollkommen entgegengesetzt wirkende Präparate, das Natriumbikarbonat und das Kaliumbitartrat (Weinstein, Cremor tartari). Dem Natriumbikarbonat, das namentlich bei saurem Rahm zu empfehlen ist, fügt man zuweilen etwa 1% feinstes Kurkumapulver hinzu. Dieser Zusatz empfiehlt sich namentlich bei Stallfütterung, um der gewonnenen Butter eine bessere Farbe zu verleihen.

An anderen Orten vermischt man das Natriumbikarbonat mit der gleichen Menge Kochsalz. Auch hierbei kann gefärbt werden.

Auf 1 Liter Rahm rechnet man 2,0—3,0 Natriumbikarbonat, die unmittelbar vor dem Buttern zugesetzt werden. Ein gleiches Quantum rechnet man auch für das Kaliumbitartrat.

Buchdruckerwalzenmasse. Ein guter Leim wird mit so viel Wasser übergossen, daß er bedeckt ist und so lange beiseitegestellt, bis er vollkommen aufgequollen ist. Dann bringt man ihn auf ein Sieb, läßt abtropfen und schmilzt ihn darauf im Wasserbade mit so viel Glyzerin, wie trockener Leim angewandt wurde. Nachdem das Ganze verflüssigt, werden die entstehenden Blasen entfernt und der Leim in Formen ausgegossen.

Jeder beliebige Knochenleim, der nicht im Wasser zerfließt, ist verwendbar.

Aus derartiger Buchdruckerwalzenmasse lassen sich, wenn man ihr in geschmolzenem Zustand einige Prozente Kaliumdichromat zufügt, Stempelformen herstellen, die, nachdem sie belichtet wurden, in Wasser unlöslich sind und daher zum Stempeln, selbst mit Glyzerinstempelfarbe, benutzt werden können.

Lötwasser. Es ist eine Lösung von Chlorzink in Wasser. Man bereitet sie am besten in der Weise, daß man in rohe konzentrierte Salzsäure so viel Zinkabfälle einträgt, daß nicht alles Zink gelöst wird. Die Lösung muß im Freien vorgenommen werden, zumal wenn arsenhaltige Salzsäure oder arsenhaltiges Zink verwendet wird, indem sich dann der äußerst giftige Arsenwasserstoff bildet. Die vom überschüssigen Zink abgegossene Flüssigkeit klärt man durch Absetzenlassen. Hier und da setzt man ihr auch noch etwas

Chlorammon zu oder neutralisiert die Flüssigkeit durch Salmiakgeist. Für manche Zwecke dient auch eine Mischung von Milchsäure mit Wasser als Lötwasser.

Wagenfett. Dieses Schmiermaterial, das dazu dient, die Räder bzw. die Achsen vor dem Heißlaufen zu bewahren, ist eine Harzkalkseife, die man erhält durch Erwärmen von Harzöl oder ein Gemisch von Harzöl, Ölsäure und Talg und Zumischen von gepulvertem gebrannten Kalk und etwas Natronlauge.

Wir haben in dem Vorhergehenden kurze Winke über die wichtigsten Handverkaufsartikel der Drogenbranche gegeben; wir verweisen aber alle diejenigen, die sich über die Fabrikation derartiger Artikel genauer unterrichten wollen, und es ist dies für den Drogisten von größtem Vorteil, auf Buchheister-Ottersbach, Drogistenpraxis II, Vorschriftenbuch.

Gesetzkunde.

Der Drogist ist Kaufmann und unterliegt daher in erster Linie den Bestimmungen des Handelsgesetzes und der Gewerbeordnung. Kaufmann ist nach dem Handelsgesetz für Deutschland ein jeder, der gewerbsmäßig (nicht etwa ein einzelnes Mal) Handelsgeschäfte betreibt, d. h. wer Waren für eigene oder fremde Rechnung kauft und verkauft ohne Unterschied, ob die Waren unverändert oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiter veräußert werden. Das Handelsgewerbe des Drogisten ist an und für sich nicht konzessionspflichtig, nur einzelne Teile davon, wie der Handel mit Giften, Spiritus, Explosivstoffen, denaturiertem Salz, bedürfen einer besonderen behördlichen Genehmigung (siehe später). Außer der für alle Handelsgeschäfte, deren Gewerbebetrieb über den Umfang des Kleingewerbes hinausgeht, nötigen Eintragung in das Handelsregister, unterliegt der Handel mit Arzneimitteln seit seiner Einfügung in den § 35 der Gewerbeordnung einer besonderen Anmeldepflicht bei der zuständigen Behörde, meistens der Ortspolizeibehörde.

Der den Drogenhandel betreffende Teil des § 35 der Gewerbeordnung lautet in Absatz 4—6:

Der Handel mit Drogen und chemischen Präparaten, die zu Heilzwecken dienen, ist zu untersagen, wenn die Handhabung des Gewerbebetriebs Leben und Gesundheit gefährdet.

Ist die Untersagung erfolgt, so kann die Landeszentralbehörde oder eine andere von ihr zu bestimmende Behörde die Wiederaufnahme des Gewerbebetriebs gestatten, sofern seit der Untersagung mindestens ein Jahr verflossen ist.

Personen, die die in diesem Paragraphen bezeichneten Gewerbe beginnen, haben bei Eröffnung ihres Gewerbebetriebes der zuständigen Behörde hiervon Anzeige zu machen.

Nach § 148 Ziffer 4 der Reichsgewerbeordnung wird derjenige, der die Anmeldung unterläßt, mit Geldstrafe bis zu 150 M. und im Unvermögensfalle mit Haft bis zu vier Wochen bestraft.

Die gleiche Strafbestimmung tritt in Kraft, wenn der Handel mit Heilmitteln, trotz Untersagung, fortgesetzt wird.

Firma ist der Name, unter dem ein Handelsgeschäft betrieben wird. Jede neue Firma muß sich von allen an demselben Orte oder in derselben Gemeinde bereits bestehenden und in das Handelsregister eingetragenen Firmen deutlich unterscheiden. Firmenregister ist das von den

Handelsgerichten geführte Verzeichnis aller angemeldeten ortsangehörigen Firmen.

Die kaufmännischen Gewerbe werden in verschiedene Geschäftszweige oder Branchen eingeteilt. Die Geschäftszweige werden nach ihren hauptsächlichsten Handelsartikeln benannt, z. B. Manufakturwaren-, Kolonialwaren-, Fettwarenhandlung u. a. m.

Drogist heißt der Kaufmann, der vorzugsweise den Vertrieb von Rohdrogen, Chemikalien, Apothekerwaren, soweit sie freigegeben sind, chemischen Produkten, diätetischen und Nährmitteln, kosmetischen Mitteln, technischen Artikeln, Farben und Farbwaren vermittelt.

Zu den Handelswaren des Drogisten werden u. a. gezählt: fette und ätherische Öle, Essenzen und Gewürze, Parfümerien, Leuchtstoffe, Spirituspräparate, Lacke, Seifen, Putzmittel, sowie zahlreiche andere Artikel für Gewerbe, Haushalt und Küchenbedarf.

Der Kolonial-, Material-, bzw. Spezereiwarenhändler, der u. a. mit gewissen Erzeugnissen aus den Kolonien (Kaffee, Zucker, Gewürzen) handelt, befaßt sich nach heutigen Begriffen mit dem Vertrieb aller der Produkte, die für den Lebensunterhalt und den häuslichen Bedarf gebraucht werden, mit Ausnahme derjenigen Konsumartikel, die von besonderen Berufsklassen wie Bäckern, Schlächtern usw. erzeugt und verkauft werden. Durch Vorrätighalten und Verkauf einzelner Warengattungen, die der Drogist zu führen pflegt, wird der Materialist ebensowenig Drogist, wie dieser durch Verkauf von Materialwaren seine Eigenschaft als Drogist verliert.

Ein Drogist soll Kenntnis besitzen von allen im Drogenfach vorkommenden Waren in bezug auf ihre Herkunft, Eigenschaften (namentlich in betreff ihrer Giftigkeit), Verwendung, Prüfung, Aufbewahrung und von allen über den Vertrieb derartiger Waren erlassenen Gesetzen usw.

Die Drogisten unterliegen außer der Gewerbeordnung dem Strafgesetzbuch, dem Handelsgesetzbuch und der Wechselordnung, vorzugsweise der Kaiserl. Verordnung, den Verkehr mit Arzneimitteln betreffend, vom 22. Oktober 1901 und ihrem Nachtrage; der Giftgesetzgebung; dem Gesetz vom 14. Mai 1879, den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen betreffend; dem Gesetz vom 5. Juli 1887, die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen betreffend; der Verordnung vom 24. Februar 1882 über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum; den Bestimmungen über die Aufbewahrung von feuergefährlichen Stoffen, über den Handel mit Spiritus und über die Eichordnung; der Zollgesetzgebung; dem Gesetze zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (rotes Kreuz auf weißem Grunde) vom 22. März 1902; dem Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902; Verordnung betreffend den Verkehr mit Essigsäure vom 14. Juli 1908; Vorschriften über den Verkehr mit Geheimmitteln und ähnlichen Arzneimitteln usw.

Die Kaiserl. Verordnung vom 22. Oktober 1901 regelt den Verkehr mit Arzneimitteln, und zwar ausschließlich den Einzelverkehr mit solchen außerhalb der Apotheke.

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln,

vom 22. Oktober 1901.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen usw. verordnen im Namen des Reichs auf Grund der Bestimmungen im § 6 Abs. 2 der Gewerbeordnung (Reichsgesetzbl. 1900 S. 871), was folgt:

§ 1. Die in dem angeschlossenen Verzeichnis A aufgeführten Zubereitungen dürfen ohne Unterschied, ob sie heilkräftige Stoffe enthalten oder nicht, als Heilmittel (Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren) außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.

Dieser Bestimmung unterliegen von den bezeichneten Zubereitungen, soweit sie als Heilmittel feilgehalten oder verkauft werden,

a) kosmetische Mittel (Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), Desinfektionsmittel und Hühneraugenmittel nur dann, wenn sie Stoffe enthalten, welche in den Apotheken ohne Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes nicht abgegeben werden dürfen, kosmetische Mittel außerdem auch dann, wenn sie Kreosot, Phenylsalizylat oder Resorzin enthalten.

b) künstliche Mineralwässer nur dann, wenn sie in ihrer Zusammensetzung natürlichen Mineralwässern nicht entsprechen und zugleich Antimon, Arsen, Baryum, Chrom, Kupfer, freie Salpetersäure, freie Salzsäure oder freie Schwefelsäure enthalten,

Auf Verbandstoffe (Binden, Gazen, Watten und dergleichen), auf Zubereitungen zur Herstellung von Bädern, so wie auf Seifen zum äußerlichen Gebrauch findet die Bestimmung im Abs. 1 nicht Anwendung.

§ 2. Die in dem angeschlossenen Verzeichnisse B aufgeführten Stoffe dürfen außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.

§ 3. Der Großhandel unterliegt den vorstehenden Bestimmungen nicht. Gleiches gilt für den Verkauf der im Verzeichnis B aufgeführten Stoffe an Apotheken oder an solche öffentliche Anstalten, welche Untersuchungs- oder Lehrzwecken dienen und nicht gleichzeitig Heilanstalten sind.

§ 4. Der Reichskanzler ist ermächtigt, weitere, im einzelnen bestimmt zu bezeichnende Zubereitungen, Stoffe und Gegenstände von dem Feilhalten und Verkaufe außerhalb der Apotheken auszuschließen.

§ 5. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem 1. April 1902 in Kraft. Mit demselben Zeitpunkt treten die Verordnungen, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 27. Januar 1890, 31. Dezember 1894, 25. November 1895 und 19. August 1897 (Reichsgesetzbl. 1890 S. 9, 1895 S. 1 und 455, S. 1897 S. 707) außer Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichem Insiegel.

Gegeben Neues Palais, Potsdam, den 22. Oktober 1901.

(L. S.) Wilhelm. Graf von Posadowsky.

Verzeichnis A.

1. Abkochungen und Aufgüsse (decocta et infusa);
2. Ätzstifte (styli caustici);
3. Auszüge in fester oder flüssiger Form (extracta et tincturae) ausgenommen:

Arnikatinktur.
Baldriantinktur, auch ätherische.
Benediktineressenz.
Benzoetinktur.
Bischofessenz.
Eichelkaffeeextrakt.
Fichtennadelextrakt.
Fleischextrakt.

Himbeeressig.
Kaffeextrakt.
Lakritzen (Süßholzsaft), auch mit Anis.
Malzextrakt, auch mit Eisen, Lebertran oder Kalk.
Myrrhentinktur.
Nelkentinktur.
Teextrakt von Blättern des Teestrauchs.
Vanillentinktur.
Wacholderextrakt.

4. Gemenge, trockene, von Salzen und zerkleinerten Substanzen, oder von beiden untereinander, auch wenn die zur Vermengung bestimmten einzelnen Bestandteile gesondert verpackt sind, (pulveres, salia et species mixtae), sowie Verreibungen jeder Art (triturationes), ausgenommen:

Brausepulver aus Natriumbikarbonat und Weinsäure, auch mit Zucker oder ätherischen Ölen gemischt.

Eichelkakao, auch mit Malz.
Hafermehlkakao.
Riechsalz.
Salizylstreupulver.
Salze, welche aus natürlichen Mineralwässern bereitet oder den solchergestalt bereiteten Salzen nachgebildet sind.

Schneeberger Schnupftabak mit einem Gehalt von höchstens 3 Gewichtsteilen Nieswurzel in 100 Teilen des Schnupftabaks.

5. Gemische, flüssige und Lösungen (mixturae et solutiones) einschließlich gemischte Balsame, Honigpräparate und Sirupe, ausgenommen:

Ätherweingeist (Hoffmannstropfen).
Ameisenspiritus.
Aromatischer Essig.
Bleiwasser mit einem Gehalt von höchstens 2 Gewichtsteilen Bleiessig in 100 Teilen der Mischung.

Eukalyptuswasser.
Fenchelhonig.
Fichtennadelspiritus (Waldwollextrakt).
Franzbranntwein mit Kochsalz.
Kalkwasser, auch mit Leinöl.
Kampferspiritus.
Karmelitergeist.
Lebertran mit ätherischen Ölen.
Mischungen von Ätherweingeist, Kampferspiritus, Seifenspiritus, Salmiakgeist und Spanischpfeffertinktur, oder von einzelnen dieser fünf Flüssigkeiten untereinander zum Gebrauch für Tiere, sofern die einzelnen Bestandteile der Mischungen auf den Gefäßen, in denen die Abgabe erfolgt, angegeben werden.

Obstsäfte mit Zucker, Essig oder Fruchtsäuren eingekocht.
Pepsinwein.
Rosenhonig, auch mit Borax.
Seifenspiritus.
Weißer Sirup.

6. Kapseln, gefüllte, von Leim (Gelatine) oder Stärkemehl (capsulae gelatinosae et amylaceae repletae), ausgenommen solche Kapseln, welche Brausepulver der unter Nr. 4 angegebenen Art, Kopaivabalsam, Lebertran, Natriumbikarbonat, Rizinusöl oder Weinsäure enthalten;

7. Latwergen (electuaria),

8. Linimente (linimenta), ausgen. flüchtiges Liniment;

9. Pastillen (auch Plätzchen und Zeltchen), Tabletten, Pillen und Körner (pastilli-rotulae et trochisci-, tabulettae, pilulae et granulae) ausgenommen:

Aus natürlichen Mineralwässern oder aus künstlichen Mineralquellsalzen bereitete Pastillen.
Einfache Molkenpastillen.
Pfefferminzplätzchen.
Salmiakpastillen, auch mit Lakritzen und Geschmackzusätzen, welche nicht zu den Stoffen des Verzeichnisses B gehören.
Tabletten aus Natriumbikarbonat oder Brausepulver, auch mit Geschmackzusätzen, welche nicht zu den Stoffen des Verzeichnisses B gehören.

10. Pflaster und Salben (emplastra et unguenta), ausgenommen:
Bleisalbe zum Gebrauch für Tiere.
Borsalbe zum Gebrauch für Tiere.
Cold-Cream, auch mit Glyzerin, Lanolin oder Vaselin.
Pechpflaster, dessen Masse lediglich aus Pech, Wachs, Terpentin und Fett oder einzelnen dieser Stoffe besteht.
Englisches Pflaster. Heftpflaster.
Hufkitt.
Lippenpomade. Pappelpomade.
Salizyltalg. Senfleinen, Senfpapier.
Terpentinsalbe zum Gebrauch für Tiere.
Zinksalbe zum Gebrauch für Tiere.

11. Suppositorien (suppositoria) in jeder Form (Kugeln, Stäbchen, Zäpfchen oder dergleichen) sowie Wundstäbchen (cereoli).

Verzeichnis B.

Bei den mit * versehenen Stoffen sind auch die Abkömmlinge der betreffenden Stoffe, sowie die Salze der Stoffe und ihre Abkömmlinge inbegriffen.

*Acetanilidum.	*Antifebrin.
Acida chloracetica.	Die Chloressigsäuren.
Acidum benzoicum e resina sublimatum.	Aus dem Harz sublimierte Benzoesäure.
„ camphoricum.	Kampfersäure.
„ cathartinicum.	Kathartinsäure.
„ cinnamylicum.	Zimtsäure.
„ chrysophanicum.	Chrysophansäure.
„ hydrobromicum.	Bromwasserstoffsäure.
„ hydrocyanicum.	Zyanwasserstoffsäure (Blausäure).
* „ lacticum.	*Milchsäure.
* „ osmicum.	*Osmiumsäure.
„ sclerotinicum.	Sklerotinsäure.
* „ sozojodolicum.	*Sozojodolsäure.
„ succinicum.	Bernsteinsäure.
*Acidum sulfocarbolicum.	*Sulfophenolsäure.
* „ valerianicum.	*Baldriansäure.
*Aconitinum.	*Akonitin.
Actolum.	Aktol.
Adonidinum.	Adonidin.
Aether bromatus.	Äthylbromid.
„ chloratus.	Äthylchlorid.
„ jodatus.	Äthyljodid.
Aethyleni praeparata.	Die Äthylenpräparate.
Aethylidenum bichloratum.	Zweifachchloräthyliden.
Agaricinum.	Agarizin.
Airolum.	Airol.

Aluminium acetico-tartaricum.	Essigweinsaures Aluminium
Ammonium chloratum ferratum.	Eisensalmiak.
Amylenum hydratum.	Amylenhydrat.
Amylium nitrosum.	Amylnitrit.
Anthrarobinum.	Anthrarobin.
*Apomorphinum.	*Apomorphin.
Aqua Amygdalarum amararum.	Bittermandelwasser.
„ Lauro-cerasi.	Kirschlorbeerwasser.
„ Opii.	Opiumwasser.
„ vulneraria spirituosa.	Weiße Arquebusade.
*Arecolinum.	*Arekolin.
Argentaminum.	Argentamin.
Argentolum.	Argentol.
Argoninum.	Argonin.
Aristolum.	Aristol.
Arsenium jodatum.	Jodarsen.
*Atropinum.	*Atropin.
Betolum.	Betol.
Bismutum bromatum.	Wismutbromid.
„ oxyjodatum.	Wismutoxydjodid.
„ subgallicum (Dermatolum).	Basisches Wismutgallat (Dermatol).
„ subsalicylicum.	„ Wismutsalizylat.
„ tannicum.	Wismuttannat.
Blatta orientalis.	Orientalische Schabe.
Bromalum hydratum.	Bromalhydrat.
Bromoformium.	Bromoform.
*Brucinum.	*Bruzin.
Bulbus Scillae siccatus.	Getrocknete Meerzwiebel.
Butylchloralum hydratum.	Butylchloralhydrat.
Camphora monobromata.	Einfach Bromkampfer.
Cannabinonum.	Kannabinon.
Cannabinum tannicum.	Kannabintannat.
Cantharides.	Spanische Fliegen.
Cantharidinum.	Kantharidin.
Cardolum.	Kardol.
Castoreum canadense.	Kanadisches Bibergeil.
Castoreum sibiricum.	Sibirisches Bibergeil.
Cerium oxalicum.	Zeriumoxalat.
*Chinidinum.	*Chinidin.
*Chininum.	*Chinin.
Cinoidinum.	Chinoidin.
Chloralum formamidatum.	Chloralformamid.
Chloralum hydratum.	Chloralhydrat.
Chloroformium.	Chloroform.
Chrysarobinum.	Chrysarobin.
*Cinchonidinum.	*Zinchonidin.
Cinchoninum.	Zinchonin.
*Cocainum.	*Kokain.
*Coffeinum.	*Koffein.
Colchicinum.	Kolchizin.
*Coniinum.	*Koniin.
Convallamarinum.	Konvallamarin.
Convallarinum.	Konvallarin.

Cortex Chinae.	Chinarinde.
„ Condurango.	Kondurangorinde.
„ Granati.	Granatrinde.
„ Mezerei.	Seidelbastrinde.
Cotoinum.	Kotoin.
Cubebae.	Kubeben.
Cuprum aluminatum.	Kupferalaun.
„ salicylicum.	Kupfersalizylat
Curare.	Kurare.
*Curarinum.	*Kurarin.
Delphininum.	Delphinin.
*Digitalinum.	*Digitalin.
*Digitoxinum.	*Digitoxin.
*Duboisinum.	*Duboisin.
*Emetinum.	*Emetin.
*Eucainum.	*Eukain.
Euphorbium.	Euphorbium.
Europhenum.	Europhen.
Fel tauri depuratum siccum.	Gereinigte getrocknete Ochsengalle
Ferratinum.	Ferratin.
Ferrum arsenicicum.	Arsensaures Eisen.
„ arsenicosum.	Arsenigsaures Eisen.
„ carbonicum saccharatum.	Zuckerhaltiges Ferrokarbonat
„ citricum ammoniatum.	Ferri-Ammoniumzitrat.
„ jodatum saccharatum.	Zuckerhaltiges Eisenjodür
„ oxydatum dialysatum.	Dialysiertes Eisenoxyd.
„ „ saccharatum.	Eisenzucker.
„ peptonatum.	Eisenpeptonat.
„ reductum.	Reduziertes Eisen.
„ sulfuricum oxydat. ammoniat.	Ferri-Ammoniumsulfat.
„ sulfuricum siccum.	Getrocknetes Ferrosulfat.
Flores Cinae.	Zitwersamen.
„ Koso.	Kosoblüten.
Folia Belladonnae.	Belladonnablätter.
„ Bucco.	Bukkoblätter.
„ Cocae.	Kokablätter.
„ Digitalis.	Fingerhutblätter.
„ Jaborandi.	Jaborandiblätter.
„ Rhois toxicodendri.	Giftsumachblätter.
„ Stramonii.	Stechapfelblätter.
Fructus Papaveris immaturi.	Unreife Mohnköpfe.
Fungus Laricis.	Lärchenschwamm.
Galbanum.	Galbanum.
*Guajacolum.	*Guajakol.
Hamamelis virginica.	Hamamelis.
Haemalbuminum.	Hämalbumin.
Herba Aconiti.	Akonitkraut.
„ Adonidis.	Adoniskraut.
„ Cannabis indicae.	Indischer Hanf.
„ Cicutae virosae.	Wasserschierling.
„ Conii.	Schierling.
„ Gratiolae.	Gottesgnadenkraut.
„ Hyoscyami.	Bilsenkraut.

Herba Lobeliae.	Lobelienkraut.
*Homatropinum.	*Homatropin.
Hydrargyrum aceticum.	Quecksilberazetat.
„ bijodatum.	Quecksilberjodid.
„ bromatum.	Quecksilberbromür.
„ chloratum.	Quecksilberchlorür (Kalomel).
„ cyanatum.	Quecksilberzyanid.
„ formamidatum.	Quecksilberformamid.
„ jodatum.	Quecksilberjodür.
„ oleinicum.	Ölsaures Quecksilber.
„ oxydat. via humida parat.	Gelbes Quecksilberoxyd.
„ peptonatum.	Quecksilberpeptonat.
„ praecipitatum album.	Weißer Quecksilberpräzipitat.
„ salicylicum.	Quecksilbersalizylat.
„ tannicum oxydulatum.	Quecksilbertannat.
*Hydrastininum.	*Hydrastinin.
*Hyoscyaminum.	*Hyoszyamin.
Itrolum.	Itrol.
Jodoformium.	Jodoform.
Jodolum.	Jodol.
Kairinum.	Kairin.
Kairolinum.	Kairolin.
Kalium jodatum.	Kaliumjodid.
Kamala.	Kamala.
Kosinum.	Kosin.
Kreosotum (e ligno paratum).	Holzkreosot.
Lactopheninum.	Laktophenin.
Lactucarium.	Giftlattichsaft.
Larginum.	Largin.
Lithium benzoicum.	Lithiumbenzoat.
„ salicylicum.	Lithiumsalizylat.
Losophanum.	Losophan.
Magnesium citricum effervescens.	Brausemagnesia.
„ salicylicum.	Magnesiumsalizylat.
Manna.	Manna.
Methylenum bichloratum.	Methylenbichlorid.
Methylsulfonalum (Trionalum).	Methylsulfonal (Trional).
Muscarinum.	Muskarin.
Natrium aethylatum.	Natriumäthylat.
„ benzoicum.	Natriumbenzoat.
„ jodatum.	Natriumjodid.
„ pyrophosphoricum ferratum.	Natrium-Ferripyrophosphat.
„ salicylicum.	Natriumsalizylat.
„ santoninicum.	Santoninsaures Natrium.
„ tannicum.	Natriumtannat.
*Nosophenum.	*Nosophen.
Oleum Chamomillae aethereum.	Ätherisches Kamillenöl.
„ Crotonis.	Krotonöl.
„ Cubebarum.	Kubebenöl.
„ Matico.	Matikoöl.
„ Sabinae.	Sadebaumöl.
„ Santali.	Sandelöl.
„ Sinapis.	Senföl.

Oleum Valerianae.	Baldrianöl.
Opium, ejus alcaloida eorumque salia et derivata eorumque salia (Codeinum, Heroinum, Morphinum, Narceinum, Narcotinum, Peroninum, Thebainum et alia).	Opium, dessen Alkaloide, deren Salze und Abkömmlinge, sowie deren Salze (Kodein, Heroin, Morphin, Narzein, Narkotin, Peronin, Thebain und andere).
*Orexinum.	*Orexin.
*Orthoformium.	*Orthoform.
Paracotoinum.	Parakotoin.
Paraldehydum.	Paraldehyd.
Pasta Guarana.	Guarana.
*Pelletierinum.	*Pelletierin.
*Phenacetinum.	*Phenazetin.
*Phenocollum.	*Phenokoll.
*Phenylum salicylicum (Salolum).	*Phenylsalizylat (Salol).
*Physostigminum (Eserinum).	*Physostigmin (Eserin).
Picrotoxinum.	Pikrotoxin.
*Pilocarpinum.	*Pilokarpin.
*Piperacinum.	*Piperazin.
Plumbum jodatum.	Bleijodid.
„ tannicum.	Bleitannat.
Podophyllinum.	Podophyllin.
Praeparata organotherapeutica.	Therapeutische Organpräparate.
Propylaminum.	Propylamin.
Protargolum.	Protargol.
*Pyrazolonum phenyldimethylicum (Antipyrinum).	*Phenyldimethylpyrazolon (Antipyrin).
Radix Belladonnae.	Belladonnawurzel.
„ Colombo.	Kolombowurzel.
„ Gelsemii.	Gelsemiumwurzel.
„ Ipecacuanhae.	Brechwurzel.
„ Rhei.	Rhabarber.
„ Sarsaparillae.	Sarsaparille.
„ Senegae.	Senegawurzel.
Resina Jalapae.	Jalapenharz.
„ Scammoniae.	Skammoniaharz.
Resorcinum purum.	Reines Resorzin.
Rhizoma Filicis.	Farnwurzel.
„ Hydrastis.	Hydrastisrhizom.
„ Veratri.	Weiße Nieswurzel.
Salia glycerophosphorica.	Glyzerinphosphorsaure Salze.
Salophenum.	Salophen.
Santoninum.	Santonin.
*Scopolaminum.	*Skopolamin.
Secale cornutum.	Mutterkorn.
Semen Calabar.	Kalabarbohne.
„ Colchici.	Zeitlosensamen.
„ Hyoscyami.	Bilsenkrautsamen.
„ St. Ignatii.	St. Ignatiusbohnen.
„ Stramonii.	Stechapfelsamen.
„ Strophanthi.	Strophanthussamen.
„ Strychni.	Brechnuß.
Sera therapeutica, liquida et sicca et eorum praeparata ad usum humanum.	Flüssige und trockene Heilsera, sowie deren Präparate zum Gebrauch für Menschen.

*Sparteinum.	*Spartein.
Stipites Dulcamarae.	Bittersüßstengel.
*Strychninum.	*Strychnin.
Sulfonalum.	*Sulfonal.
Sulfur jodatum.	Jodschwefel.
Summitates Sabinae.	Sadebaumspitzen.
Tannalbinum.	Tannalbin.
Tannigenum.	Tannigen.
Tannoformium.	Tannoform.
Tartarus stibiatus.	Brechweinstein.
Terpinum hydratum.	Terpinhydrat.
Tetronalum.	Tetronal.
*Thallinum.	*Thallin.
*Theobrominum.	*Theobromin.
Thioformium.	Thioform.
*Tropacocainum.	*Tropakokain.
Tubera Aconiti.	Akonitknollen.
„ Jalapae.	Jalapenwurzel.
Tuberculinum.	Tuberkulin.
Tuberculocidinum.	Tuberkulozidin.
*Urethanum.	*Urethan.
*Urotropinum.	*Urotropin.
Vasogenum et ejus praeparata.	Vasogen und dessen Präparate.
*Veratrinum.	*Veratrin.
Xeroformium.	Xeroform.
*Yohimbinum.	*Yohimbin.
Zincum aceticum.	Zinkazetat.
„ chloratum.	Reines Zinkchlorid.
„ cyanatum.	Zinkzyanid.
„ permanganicum.	Zinkpermanganat.
„ salicylicum.	Zinksalizylat.
„ sulfoichthyolicum.	Ichthyolsulfosaures Zink.
„ sulfuricum purum.	Reines Zinksulfat.

Zu dieser Verordnung ist am 31. März 1911 folgender Nachtrag erlassen worden.

Kaiserliche Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 31. März 1911.

§ 1. Der § 4 der Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 22. Oktober 1910 (Reichs-Gesetzblatt 1901 S. 380) wird aufgehoben.

§ 2. Zu den Stoffen, die nach § 2 der Verordnung vom 22. Oktober 1901 und dem zugehörigen Verzeichnis B außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen, treten hinzu:

Acidum acetylosalicylicum (Aspirinum), Acetylsalizylsäure (Aspirin),

Eukalyptusmittel Hess' (Eukalyptol und Eukalyptusöl Hess'),

Homeriana (auch als Brusttee Homeriana oder russischer Knöterich Polygonum aviculare Homeriana),

Johannistee Brockhaus (auch als Galeopsis ochroleuca vulcania der Firma Brockhaus),

Knöterichtee, russischer, Weidemanns (auch als russischer Knöterich- oder Brusttee Weidemanns),

Stroopal (auch als Heilmittel Stroops gegen Krebs-, Magen- und Leberleiden, auch Stroops Pulver),

Urea diaethylmalonylica, Acidum diaethylbarbituricum (Veronalum), Diäthylmalonylharnstoff, Diäthylbarbitursäure (Veronal).

§ 3. Diese Verordnung tritt mit dem Tage der Verkündigung in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Achilleion, den 31. März 1911.

(L. S.) Wilhelm. Delbrück.

Die Kaiserliche Verordnung vom 22. Oktober 1901 und ihr Nachtrag regeln den Verkauf der Arzneimittel außerhalb der Apotheken. Sie bestimmen, welche Waren, Zubereitungen und Stoffe nur in Apotheken feilgehalten und verkauft werden dürfen, also deren Feilhalten und Verkaufen aus Drogisten nicht gestattet ist. Die Kaiserliche Verordnung besteht den 5 Paragraphen und 2 Verzeichnissen A und B. Diese beiden Verzeichnisse unterscheiden sich wesentlich voneinander. Das Verzeichnis A führt 11 verschiedene Klassen von Zubereitungen auf, z. B. Aufgüsse und Abkochungen, Pflaster und Salben und versteht hierunter sämtliche Aufgüsse und Abkochungen, sämtliche Pflaster und Salben usw., von denen dann wieder verschiedene einzeln namhaft gemachte Zubereitungen ausgenommen sind, die von Drogisten verkauft werden dürfen. Das Verzeichnis B dagegen führt nur einzeln namhaft gemachte Stoffe auf, z. B. Cortex Chinae, Rad. Sarsaparillae, Chloroform usw.

Der § 1 lautet nun: Die in dem angeschlossenen Verzeichnis A aufgeführten Zubereitungen dürfen ohne Unterschied, ob sie heilkräftige Stoffe enthalten oder nicht, als Heilmittel (Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren) außerhalb der Apotheke nicht feilgehalten oder verkauft werden. Es kommt bei den Zubereitungen des Verzeichnisses A demnach vor allen Dingen darauf an, ob sie als Heilmittel feilgehalten und verkauft werden oder nicht. Eine Tinctura Zingiberis stellt eine Zubereitung im Sinne des Verzeichnisses A dar, sie ist ein weingeistiger Auszug des Ingwers mittels Spiritus. Wird diese Ingwertinktur gegen Magenschmerz und Magendruck verkauft, so ist sie unbedingt ein Heilmittel, sie soll zur Beseitigung oder Linderung einer Krankheit, der Magenschmerzen dienen, und darf dann der Verkauf nur in der Apotheke geschehen. Wird aber genau dieselbe Ingwertinktur zur Bereitung eines Ingwerlikörs oder eines Ingwerschnapses verkauft, der nur als Genußmittel dienen soll, ohne daß man ihm eine Heilwirkung beilegt, so unterliegt der Verkauf nicht den Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung, die Ingwertinktur kann dann auch in Drogengeschäften verkauft werden. Wir sehen daraus, daß nur der Verkauf dieser Zubereitungen als Heilmittel auf die Apotheken beschränkt ist, dagegen nicht der Verkauf zu Genußzwecken, als Nährmittel, zu rein kosmetischen Zwecken oder für die Technik. Und was hier in dem Beispiel „Ingwertinktur" für die Tinkturen gilt, gilt auch für die sämtlichen übrigen Zubereitungen der Verordnung.

Erklärt die Verordnung das Wort Heilmittel mit Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren, so gibt sie damit die sämtlichen Heilmittel, welche Zubereitungsform sie auch haben mögen, für Pflanzenkrankheiten frei.

Von dem Verbote des Feilhaltens und Verkaufens von Zubereitungen zu Heilzwecken sind nach § 1 der Verordnung wiederum verschiedene Klassen von Heilmitteln ausgenommen und in Drogengeschäften freiverkäuflich: a) Kosmetische Mittel (Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), Desinfektionsmittel und Hühneraugenmittel, jedoch nur dann, wenn sie nicht Stoffe enthalten, welche in Apotheken nur auf Anweisung (Rezept) eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes abgegeben werden dürfen, und kosmetische Mittel außerdem nur dann, wenn sie nicht Kreosot, Phenylsalizylat oder Resorzin enthalten.

Es dürfen also alle diese Mittel in jeder beliebigen Zubereitungsform als Salbe, Mischung, Auszug, Pastille usw. auch als Heilmittel verkauft werden, sofern es sich nur um ein kosmetisches Mittel, Hühneraugenmittel oder Desinfektionsmittel handelt. Während ein Höllensteinstift als Ätzstift nicht zum Ausbeizen von Geschwüren verkauft werden darf, ist er doch freiverkäuflich, sobald er dazu dienen soll, Hühneraugen wegzubeizen. Ein Seifenpflaster darf zum Heilen alter Wunden nur in den Apotheken abgegeben werden, ist dagegen als Hühneraugenpflaster auch in dem Drogengeschäft freiverkäuflich. Neben den für kosmetische Mittel verbotenen drei Stoffen ist nur die Bedingung gestellt, daß sie auch in Apotheken freiverkäuflich sein müssen. Da die Verordnung demnach Beziehung nimmt zu der Verordnung über den „Verkehr starkwirkender Arzneien in den Apotheken", lassen wir diese später folgen.

Unter b) sind weiter freigegeben künstliche Mineralwässer, wenn sie natürlichen nachgebildet sind, wie die künstlichen Bitterwässer; aber auch solche, die natürlichen nicht nachgebildet sind, wie das pyrophosphorsaure Eisenwasser, nur dürfen sie dann die aufgeführten Stoffe wie Antimon usw. nicht enthalten. Natürliche Mineralwässer unterliegen überhaupt nicht der Verordnung, da es Naturprodukte sind und keine künstlichen Zubereitungen.

Auch die sämtlichen Verbandstoffe (Binden, Gazen, Watten u. dgl.), Zubereitungen zur Herstellung von Bädern und Seifen zum äußerlichen Gebrauch dürfen als Heilmittel außerhalb der Apotheken verkauft werden.

Unter Verbandstoffen verstehen wir außer der gereinigten Baumwolle, den Mull-, Kambrik-, Flanell-, Leinen-, Jute-, Seide-, Trikot- und Gummibinden und sonstigen Stoffen, die zu Verbandzwecken dienen, wie Torfmull, Moos, Holzwolle, vor allem die imprägnierten Watten und Gazen, die mit antiseptischen Stoffen wie Borsäure, Jodoform, Ichthyol, Sublimat usw. durchtränkt sind. Das Verfahren „Imprägnieren" ist jedoch eine Zubereitungsform, die unter den 11 verbotenen Zubereitungsformen nicht aufgeführt und somit von selbst gestattet ist. Es läßt sich dieses „Imprägnieren" aber nicht in allen Fällen anwenden, z. B. nicht bei Gipsbinden und bei Brandbinden, die mit Wismutsubnitrat bereitet sind, hier sind die arzneilich wirkenden Stoffe nur lose auf den Geweben befestigt, es würde dies leicht als eine verbotene Mischung angesehen werden können, wenn nicht alle Verbandstoffe freigegeben wären.

Auch die Zubereitungen zur Herstellung von Bädern unterliegen nicht dem Apothekenzwange, und zwar bezieht sich das nicht nur auf Zubereitungen für Vollbäder, sondern auch für Fußbäder usw., und auch nicht nur

für flüssige Bäder, wo die Badeingredienzien in das Wasser geworfen oder gegossen werden, sondern auch für Sand- und Lichtbäder. Ob diese Zubereitung für Bäder nun eine Tinktur darstellt oder eine Mischung, oder ob sie Pillenform hat, bleibt sich gleich, sie ist in jedem Falle freiverkäuflich. Senfspiritus, durch Auflösen von ätherischem Senföl in Spiritus hergestellt, darf als Auflösung nicht zum Einreiben gegen Rheumatismus verkauft werden, wohl aber ist derselbe Senfspiritus freiverkäuflich, sobald er zur Herstellung eines Bades gegen Rheumatismus dienen soll.

Unter den als Heilmittel freigegebenen Seifen zum äußerlichen Gebrauch verstehen wir gute neutrale, am besten überfettete Seifen, denen irgendwelche Arzneimittel wie Schwefel, Teer, Ichthyol, Perubalsam, Thymol oder dergleichen zugemischt sind. Gleichgültig ist es, ob die zum äußerlichen Gebrauch dienende Seife in flüssiger, weicher, also salbenförmiger oder fester Form abgegeben wird, solange sie nur in der Hauptsache eine Verbindung einer Fettsäure oder Harzsäure mit einem Alkali darstellt.

Wie wir wissen, sind in dem Verzeichnis B, im Gegensatz zu den Klassen von Zubereitungen des Verzeichnisses A, Stoffe einzeln genannt. Der § 2 der Verordnung sagt nun: „Die in dem Verzeichnisse B aufgeführten Stoffe dürfen außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.“ War bei den Zubereitungen des Verzeichnisses A, um sie den Apotheken vorzubehalten, erforderlich, daß sie als Heilmittel verkauft wurden, so dürfen die Stoffe des Verzeichnisses B, von noch näher zu besprechenden Ausnahmen abgesehen, außerhalb der Apotheken überhaupt nicht feilgehalten oder verkauft werden. Hierbei ist es gleichgültig, ob sie für Heilzwecke oder für technische Zwecke dienen sollen, auch das letztere ist verboten. Der Verkauf von Rhabarber darf nur in der Apotheke stattfinden, einerlei ob Rhabarber als Heilmittel oder zum Gelbfärben von Gardinen und Spitzen dienen soll. Dürfen Drogisten also Rhabarber, Chinarinde, Jodkalium einzeln, als Stoffe für sich, nicht abgeben, so wird die Sache jedoch sofort anders, sobald sie diese Stoffe verarbeiten. Verfertigen sie aus der Chinarinde ein Zahnpulver, aus dem Jodkalium eine photographische Lösung oder ein Fleckwasser, um die durch Höllenstein-Haarfärbemittel entstandenen Flecke zu entfernen, aus dem Rhabarber eine Cremefarbe für Gardinen, so sind dies alles Zubereitungen des Verzeichnisses A, die nur dann nicht verkauft werden dürfen, wenn sie Heilmittel sind, was in diesen Fällen nicht zutrifft.

Durch den § 3 der Verordnung wird der ganze Großhandel freigegeben. Was aber als Großhandel anzusehen ist, läßt sich nur von Fall zu Fall entscheiden. Als feststehend können wir annehmen, daß der Verkauf von größeren Mengen an Wiederverkäufer stets als Großhandel zu betrachten ist, was besonders für den Verkauf der Stoffe des Verzeichnisses B in Betracht kommt. Der Verkauf der Zubereitungen des Verzeichnisses A an Wiederverkäufer fällt überhaupt nicht unter die Verordnung, da ein Wiederverkäufer die Zubereitungen nicht als Heilmittel, zur Beseitigung und Linderung von Krankheiten bezieht, sondern um sie wieder zu verkaufen.

Fraglich ist es aber, wo der Großhandel beginnt bei Verkauf von Waren an die Konsumenten. Hier können wir nur sagen, Großhandel liegt vor, wenn der Konsument ein Quantum einkauft, das seinen augenblicklichen

Bedarf um ein ganz bedeutendes überschreitet, und wenn ihm nicht die üblichen Kleinverkaufspreise, sondern billigere Preise dafür berechnet werden. Würde ein Lungenkranker eine Menge von 2,5 kg Brusttee gegen Husten auf einmal einkaufen, so würde sich dieser Einkauf als Großhandel charakterisieren, sobald ihm auch ein entsprechend billiger Preis dafür berechnet würde. Er hätte ein Quantum weit über den augenblicklichen Bedarf gekauft, denn bei einem tagtäglichen Verbrauch von 25—30 g hätte er einen Vorrat für ein Vierteljahr.

Der § 3 der Verordnung gibt dann weiter frei die Stoffe des Verzeichnisses B an Apotheken oder an solche öffentliche Anstalten, die Untersuchungs- und Lehrzwecken dienen und nicht gleichzeitig Heilanstalten sind.

Die Abgabe der Zubereitungen des Verzeichnisses A an die genannten Anstalten brauchte nicht erst aufgeführt zu werden, da sie gleich dem Großhandel an Wiederverkäufer nicht unter die Verordnung fällt, da es nicht eine Abgabe als Heilmittel ist. Die Stoffe des Verzeichnisses B können aber nach diesem § 3 an die bestimmten Anstalten auch in kleinsten Mengen abgegeben werden. Während also an eine Apotheke oder eine Schule oder an das Laboratorium einer städtischen Untersuchungsanstalt 2 g Jodkalium ohne weiteres verkauft werden dürfen, müßte bei einer Abgabe von Jodkalium an das Laboratorium der Fabrik eines Privatunternehmers, das ja nicht öffentlich ist, erst geprüft werden, ob Großhandel vorliegt.

Von den in dem Verzeichnis A klassenweise — generell — verbotenen Zubereitungen sind dann eine Anzahl namentlich — nominell — freigegeben, wie Arnikatinktur, Baldriantinktur, Brausepulver, flüchtiges Liniment, Cold-Cream usw. und zwar als Heilmittel freigegeben, wobei es gleichgültig ist, zu welchen Heilzwecken sie verkauft werden sollen, im Gegensatz z. B. zu den freigegebenen kosmetischen Heilmitteln, wo immer nur Haut, Haar oder Mundhöhle in Betracht kommen kann. Während Cold-Cream, wenn er nicht nominell freigegeben wäre, nur als kosmetisches Heilmittel verkauft werden dürfte, also hauptsächlich nur bei kleineren Verletzungen der Haut, darf er infolge der nominellen Freigabe auch zum Heilen tieferliegender Wunden abgegeben werden.

In der Verordnung selbst ist nun keine Strafandrohung gemacht, im Fall die Verordnung übertreten wird, doch ist hierbei der § 367, 3 des Reichs-Strafgesetzbuches heranzuziehen, der lautet:

„Mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft wird bestraft, wer ohne polizeiliche Erlaubnis Gift oder Arzneien, soweit der Handel mit denselben nicht freigegeben ist, zubereitet, feilhält, verkauft oder sonst an andere überläßt."

Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken.

Im § 1 der vorstehend besprochenen Verordnung vom 22. Oktober 1901 ist auf diejenigen Stoffe verwiesen, welche den für den Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken bestehenden Bestimmungen unterliegen. Wir geben daher nachstehend die auf Grund des Bundesratsbeschlusses vom 13. Mai 1896 und einiger Nachträge erlassenen Vor-

schriften, betreffend die Abgabe starkwirkender Arzneimittel, sowie die Beschaffenheit und Bezeichnung der Arzneigläser und Standgefäße in den Apotheken, wieder.

§ 1. Die in dem beiliegenden Verzeichnis aufgeführten Drogen und Präparate, sowie die solche Drogen und Präparate enthaltenden Zubereitungen, dürfen nur auf schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung (Rezept) eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes — in letzterem Falle jedoch nur zum Gebrauch in der Tierheilkunde — als Heilmittel an das Publikum abgegeben werden.

§ 2. Die Bestimmungen im § 1 finden nicht Anwendung auf solche Zubereitungen, welche nach der auf Grund des § 6 Absatz 2 der Gewerbeordnung erlassenen Kaiserlichen Verordnung auch außerhalb der Apotheken als Heilmittel feilgehalten und verkauft werden dürfen (vgl. § 1 der Kaiserl. Verordnung vom 27. Januar 1890 und Artikel 1 der Kaiserl. Verordnung vom 25. November 1895).

§ 3. Die wiederholte Abgabe von Arzneien zum inneren Gebrauch, welche Drogen oder Präparate der im § 1 bezeichneten Art enthalten, ist unbeschadet der Bestimmungen in §§ 4 und 5 ohne jedes Mal erneute ärztliche oder zahnärztliche Anweisung nur gestattet,

1. insoweit die Wiederholung in der ursprünglichen Anweisung für zulässig erklärt und dabei vermerkt ist, wie oft und bis zu welchem Zeitpunkt sie stattfinden darf, oder
2. wenn die Einzelgabe aus der Anweisung ersichtlich ist und deren Gehalt an den bezeichneten Drogen und Präparaten die Gewichtsmenge, welche in dem beiliegenden Verzeichnis für die betreffenden Mittel angegeben ist, nicht übersteigt.

§ 4. Die wiederholte Abgabe von Arzneien zum inneren Gebrauch, welche Chloralhydrat, Chloralformamid, Morphin, Kokain oder deren Salze, Äthylenpräparate, Amylenhydrat, Paraldehyd, Sulfonal, Trional, Urethan oder Veronal (laut Bundesratsbeschluß vom 6. Februar 1908) enthalten, darf nur auf jedes Mal erneute, schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes oder Zahnarztes erfolgen.

Jedoch ist die wiederholte Abgabe von Morphin oder dessen Salzen zum inneren Gebrauch ohne erneute ärztliche Anweisung gestattet, wenn diese Mittel nicht in einfachen Lösungen oder einfachen Verreibungen, sondern als Zusatz zu anderen arzneilichen Zubereitungen verschrieben sind und der Gesamtgehalt der Arznei an Morphin und dessen Salzen 0,03 g nicht übersteigt. Auf Arzneien, welche zu Einspritzungen unter die Haut bestimmt sind, findet dies keine Anwendung.

§ 5. Die wiederholte Abgabe von Arzneien in den Fällen der §§ 3 und 4 Absatz 2 ist nicht gestattet, wenn sie von dem Arzt oder Zahnarzt durch einen auf der Anweisung beigesetzten Vermerk untersagt worden ist.

§ 6. Die wiederholte Abgabe von Arzneien auf Anweisungen der Tierärzte zum Gebrauch in der Tierheilkunde ist den Beschränkungen der §§ 3 bis 5 nicht unterworfen.

§ 7. Den Landesregierungen bleibt überlassen:

1. homöopathische Zubereitungen in Verdünnungen oder Verreibungen, welche über die dritte Dezimalpotenz hinausgehen, von den Vorschriften der §§ 1 bis 5 auszunehmen;
2. zu bestimmen, inwieweit die Abgabe der im § 1 bezeichneten Arzneimittel auf Anweisungen der vor dem Geltungsbeginn der Gewerbeordnung approbierten Zahnärzte oder Wundärzte erfolgen darf, und inwieweit auf solche Anweisungen die Bestimmungen der §§ 1 bis 5 Anwendung finden.

§ 8. Die Vorschriften über den Handel mit Giften werden durch die Bestimmungen der §§ 1 bis 7 nicht berührt.

§ 9. Die von einem Arzt, Zahnarzt oder Wundarzt zum inneren Gebrauch verordneten flüssigen Arzneien dürfen nur in runden Gläsern mit Zetteln von weißer Grundfarbe, die zum äußeren Gebrauch verordneten flüssigen Arzneien dagegen nur in sechseckigen Gläsern, an welchen drei nebeneinander liegende Flächen glatt und die übrigen mit Längsrippen versehen sind, mit Zetteln von roter Grundfarbe abgegeben werden.

Flüssige Arzneien, welche durch die Einwirkung des Lichts verändert werden, sind in gelbbraun gefärbten Gläsern abzugeben.

§ 10. Die Standgefäße sind, sofern sie nicht starkwirkende Mittel enthalten, mit schwarzer Schrift auf weißem Grund —, sofern sie Mittel enthalten, welche in Tabelle B des Arzneibuches für das Deutsche Reich aufgeführt sind, mit weißer Schrift auf schwarzem Grund —, sofern sie Mittel enthalten, welche in Tabelle C ebenda aufgeführt sind, mit roter Schrift auf weißem Grund zu bezeichnen.

Standgefäße für Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod dürfen mittels Radier- oder Ätzverfahren hergestellte Aufschriften auf weißem Grund haben.

Bundesratsbeschluß vom 22. März 1898.

Arzneien, welche zu Augenwässern, Einatmungen, Einspritzungen unter die Haut, Klistieren oder Suppositorien dienen sollen, werden hinsichtlich der Zulässigkeit der wiederholten Abgabe (§§ 3 und 4) den Arzneien für den inneren Gebrauch, hinsichtlich der Beschaffenheit und Bezeichnung der Abgabegefäße (§ 9) den Arzneien für den äußeren Gebrauch gleichgestellt.

Verzeichnis.

Acetanilidum 0,5.
Acetum Digitalis 2,0.
Acidum carbolicum 0,1,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
Acidum hydrocyanicum et ejus salia 0,001.
— osmicum et ejus salia 0,001.
Aconitinum, Aconitini derivata et eorum salia 0,001.
Aether bromatus 0,5.
Aethyleni praeparata 0,5,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch in Mischungen mit Öl oder Weingeist, welche nicht mehr als 50 Gewichtsteile des Äthylenpräparats in 100 Gewichtsteilen Mischung enthalten.
Aethylidenum bichloratum 0,5.
Agaricinum 0,1.
Amylenum hydratum 4,0.
Amylium nitrosum 0,005.
Antipyrinum 1,0.
Apomorphinum et ejus salia 0,02.
Aqua Amygdalar. amararum 2,0.
— Lauro-cerasi 2,0.
Argentum nitricum 0,03,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
Arsenium et ejus praeparata 0,005.
(Liquor Kalii arsenicosi 0,5.)
Atropinum et ejus salia 0,001.
Auro-Natrium chlorat. 0,05.
Bromoformium 0,3.
Brucinum et ejus salia 0,01.
Butyl-chloralum hydratum 1,0.
Cannabinonum 0,1.
— tannicum 0,1.
Cantharides 0,05,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
Cantharidinum 0,001.
Chloralum formamidatum 4,0.
— hydratum 3,0.
Chloroformium 0,5,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch in Mischungen mit Öl oder Weingeist, welche nicht mehr als 50 Gewichtsteile Chloroform in 100 Gewichtsteilen Mischung enthalten.
Cocainum et ejus salia 0,05.
Codeinum und dessen Salze und alle übrigen nicht besonders aufgeführten Alkaloide des Opiums nebst deren Salzen 0,1.
Coffeinum et ejus salia 0,5,
ausgenommen in Zeltchen, welche nicht mehr als je 0,1 g Coffein enthalten.
Colchicinum 0,001.
Coniinum et ejus salia 0,001.
Cuprum salicylicum 0,1.
— sulfocarbolicum 0,1.
— sulfuricum 1,0,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
Curare et ejus praeparata 0,001.
Daturinum 0,001.
Digitalinum, Digitalini derivata et eorum salia 0,001.
Emetinum et ejus salia 0,005.
Extr. Aconiti 0,02.
— Belladonnae 0,05,
ausgenommen in Pflastern und Salben
Extr. Calabar Sem. 0,02.

Extr. Cannabis Indic. 0,1,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
Extr. Colocynthidis 0,05.
— — — compositum 0,1.
— Conii 0,2,
ausgenommen in Salben.
Extr. Digitalis 0,2,
ausgenommen in Salben.
Extr. Filicis.
— Hydrastis 0,5.
— — fluidum 1,5.
— Hyoscyami 0,2,
ausgenommen in Salben.
Extr. Ipecacuanhae 0,3.
— Lactucae virosae 0,5.
— Opii 0,15,
ausgenommen in Salben.
Extr. Pulsatillae 0,2.
— Sabinae 0,2,
ausgenommen in Salben.
Extr. Scillae 0,2.
— Secalis cornuti 0,2.
— — — fluidum 1,0.
— Stramonii 0,1.
— Strychni 0,05.
Folia Belladonnae 0,2,
ausgenommen in Pflastern und Salben und als Zusatz zu erweich. Kräutern.
Folia Digitalis 0,2.
— Stramonii 0,2,
ausgenommen zum Rauchen und Räuchern.
Fruct. Colocynthidis 0,5.
— — praeparati 0,5.
Fruct. Papaveris immaturi 3,0.
Gutti 0,5.
Herba Conii 0,5,
ausgenommen in Pflastern und Salben und als Zusatz zu erweich. Kräutern.
Herba Hyoscyami 0,5,
ausgenommen in Pflastern und Salben und als Zusatz zu erweich. Kräutern.
Heroinum et eius salia.
Homatropinum et ejus salia 0,001.
Hydrargyri praeparata postea non nominata 0,1,
ausgenommen als graue Quecksilbersalbe mit einem Gehalt von nicht mehr als 10 Gewichtsteilen Quecksilber in 100 Gewichtsteilen Salbe, sowie Quecksilberpflaster.
Hydrargyr. bichloratum 0,02.
— bijodatum 0,02.
Hydrargyr. chloratum 1,0.
— cyanatum 0,02.
— jodatum 0,05.
— nitricum (oxydul.) 0,02.
— oxydatum 0,02,
ausgenommen als rote Quecksilbersalbe mit einem Gehalt von nicht mehr als 5 Gewichtsteilen Quecksilberoxyd in 100 Gewichtsteilen Salbe.
Hydrargyr. praecipitatum album 0,5,
ausgenommen als weiße Quecksilbersalbe mit einem Gehalt von nicht mehr als 5 Gewichtsteilen Präzipitat in 100 Gewichtsteilen Salbe.
Hyoscinum (Duboisinum) et eius salia 0,0005.
Hyoscyaminum (Duboisinum) et ejus salia 0,0005.
Jodum 0,02.
Kalium dichromic. 0,01.
Kreosotum 0,2,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch in Lösungen, welche nicht mehr als 50 Gewichtsteile Kreosot in 100 Gewichtsteilen Lösung enthalten.
Lactucarium 0,3.
Liq. Kalii arsenicosi 0,5.
Morphinum et ejus salia 0,03.
Natrium salicylicum 2,0.
Nicotinum et ejus salia 0,001,
ausgenommen in Zubereitungen zum äußeren Gebrauch bei Tieren.
Nitroglycerinum 0,001.
Oleum Amygdal. aether. 0,2,
sofern es nicht von Zyanverbindungen befreit ist.
— Crotonis 0,05.
— Sabinae 0,1.
Opium 0,15,
ausgenommen in Pflastern und Salben.
Paraldehydum 5,0.
Phenacetinum 1,0.
Phosphorus 0,001.
Physostigminum et ejus salia 0,001.
Picrotoxinum 0,001.
Pilocarpinum et ejus salia 0,02.
Plumbum jodatum 0,2.
Pulv. Ipecacuanh. opiat. 1,5.
Radix Ipecacuanh. 1,0.
Resina Jalapae 0,3,
ausgenommen in Jalapenpillen, welche nach Vorschrift des Arzneibuchs für das Deutsche Reich angefertigt sind.

Resina Scammoniae 0,3.
Rhizoma Filicis.
Rhizoma Veratri 0,3,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch für Tiere.
Santoninum 0,1,
ausgenommen in Zeltchen, welche nicht mehr als je 0,05 g Santonin enthalten.
Schilddrüsenpräparate.
Scopolaminum hydrobromicum 0,0005.
Secale cornutum 1,0.
Semen Colchici 0,3.
— Strychni 0,1.
Serum antidiphthericum.
Strychninum et ejus salia 0,01.
Sulfonalum 2,0.
Sulfur jodatum 0,1.
Summitates Sabinae 1,0.
Tartarus stibiatus 0,2.
Thallinum et ejus salia 0,5.
Theobrominum natriosalicylic. 1,0.
Tinct. Aconiti 0,5.
— Belladonnae 1,0.
— Cannabis Indicae 2,0.
— Cantharidum 0,5.
— Colchici 2,0.
— Colocynthidis 1,0.
— Digitalis 1,5.
— — aetherea 1,0.
— Gelsemii 1,0.
— Ipecacuanhae 1,0.
— Jalapae resinae 3,0.
— Jodi 0,2,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
— Lobeliae 1,0.
— Opii crocata 1,5,
ausgenommen in Lösungen, die in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 10 Gewichtsteile safranhaltige Opiumtinktur enthalten.
Tinct. Opii simplex 1,5,
ausgenommen in Lösungen, die in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 10 Gewichtsteile einfache Opiumtinktur enthalten.
Tinct. Scillae 2,0.
— — kalina 2,0.
— Secalis cornuti 1,5.
— Stramonii 1,0.
— Strophanthi 0,5.
— Strychni 1,0.
— — aetherea 0,5.
— Veratri 3,0,
ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
Trionalum 1,0.
Tubera Aconiti 0,2.
— Jalapae 1,0,
ausgenommen in Jalapenpillen, welche nach Vorschrift des Arzneibuchs für das Deutsche Reich angefertigt sind.
Tuberculinum.
Urethanum 3,0.
Veratrinum et ejus salia 0,005.
Veronalum (Urea diaethyl-malonylica, Acidum diaethyl-barbituricum), Veronal (Diäthylmalonylharnstoff, Diäthylbarbitursäure) 0,5 g (laut Bundesratsbeschluß vom 6. Februar 1908).
Vinum Colchici 2,0.
— Ipecacuanhae 5,0.
Vinum stibiatum 2,0.
Zincum aceticum 1,2.
— chloratum 0,002.
Zinc. lacticum, Zinklaktat und alle übrigen hier nicht besonders aufgeführten, in Wasser löslichen Zinksalze 0,05.
Zinc. sulfocarbolicum 0,05.
Zincum sulfuricum 1,0,
ausgenommen bei Verwendung der vorgenannten und der übrigen in Wasser löslichen Zinksalze zum äußeren Gebrauch.

Das Strafverfahren bei Übertretung der Kaiserl. Verordnung.

(Nach dem Meißnerschen Kommentar.)

Verstöße gegen die Kaiserliche Verordnung vom 22. Oktober 1901, ihren Nachtrag vom 31. März 1911 und den § 367[3] des St.-G.-B. qualifizieren sich als Übertretungen, und diese gelangen in erster Instanz vor dem Schöffengericht (Amtsgericht) zur Verhandlung und Entscheidung.

Ist gegen den Belangten bereits eine polizeiliche Strafverfügung ergangen, so kann er sowohl bei der betr. Polizeibehörde wie bei der Gerichtsschreiberei des Amtsgerichts — mündlich (zu Protokoll) oder schriftlich — binnen einer Woche,

von Zustellung des Strafbefehls an gerechnet, Einspruch erheben und gerichtliche Entscheidung beantragen. Hierauf kommt die Sache vor dem Schöffengericht zur Verhandlung, vorausgesetzt, daß die Polizei die erlassene Strafverfügung vorher nicht fallen läßt. Bis zum Beginn der Hauptverhandlung kann auch der Angeklagte seinen Einspruch zurückziehen.

Sobald die Staatsanwaltschaft darauf anträgt, kann der Strafbefehl auch vom Amtsrichter erlassen werden; solchenfalls ist der Angeklagte ebenfalls imstande, binnen einer Woche nach Zustellung bei dem Amtsgericht schriftlich oder zu Protokoll Einspruch zu erheben, worauf Termin vor dem Schöffengericht anberaumt wird.

In der Verhandlung, die auf den Einspruch gegen ein polizeiliches oder amtsrichterliches Strafmandat erfolgt, muß der Angeklagte persönlich erscheinen oder sich durch einen mit schriftlicher Vollmacht versehenen Verteidiger vertreten lassen. Bleibt der Angeklagte ohne genügende Entschuldigung aus, und wird er auch nicht durch einen Verteidiger vertreten, so verwirft der Gerichtshof den Einspruch ohne Beweisaufnahme. Denn wenn der Angeschuldigte auf gerichtliches Verhör angetragen hat, so darf von ihm verlangt werden, daß er sich auch wirklich vor Gericht verteidigt. Unterläßt er dies, dann greift die Annahme Platz, daß er den Einspruch nur deshalb erhoben habe, um die Strafvollstreckung hinauszuschieben.

Bei der Urteilsfällung ist das Gericht an den Ausspruch des Strafbefehls nicht gebunden, es entscheidet nach freiester Überzeugung auf Grund des erörterten Tatbestandes. Je nach dem Ergebnis spricht es den Beklagten frei, erhöht oder erniedrigt die polizeilich oder amtsrichterlich festgestellte Strafe.

Auch wenn der Schöffengerichtsverhandlung keine Strafverfügung vorausging, muß der Angeklagte im Termin persönlich erscheinen oder sich durch einen mit schriftlicher Vollmacht versehenen Rechtsanwalt vertreten lassen.

Das Urteil des Schöffengerichts vermag der Angeklagte durch das Rechtsmittel der **Berufung** anzufechten. Diese muß bei dem Gericht erster Instanz (Amtsgericht) binnen einer Woche nach Verkündigung des Urteils zu Protokoll des Gerichtsschreibers oder schriftlich erhoben werden. Geschah die Verkündigung des Urteils nicht in Anwesenheit des Angeklagten, dann beginnt diese Frist mit der Urteilszustellung zu laufen. Die rechtzeitige Einlegung der Berufung hemmt die Rechtskraft des Urteils. Nach Anmeldung der Berufung erhält der Angeklagte das Urteil mit Gründen zugestellt. Nun steht es ihm frei, binnen einer weiteren Woche (seit Zustellung) entweder zu Protokoll des Gerichtsschreibers oder in einer Beschwerdeschrift die Berufung zu rechtfertigen. (Die verspätete Einlegung der Berufung führt dazu, daß das Gericht erster Instanz schon das Rechtsmittel als unzulässig verwirft; hiergegen ist Beschwerde binnen einer Woche zulässig.)

Die Berufungsinstanz, das Landgericht, befaßt sich sodann mit nochmaliger Aburteilung der Sache, indem es die Hauptverhandlung anberaumt, den Angeklagten und die Zeugen usw. ladet, ersteren unter Hinweis auf die Folgen im Fall seines Ausbleibens. Neue Beweismittel jeder Art sind zugelassen. Nach der Beweisaufnahme hört das Gericht den Staatsanwalt, den Angeklagten und seinen Verteidiger mit ihren Anträgen und Ausführungen; dem Angeklagten gebührt das letzte Wort.

Insoweit das Landgericht die Berufung für begründet erachtet, erkennt es in der Sache unter Aufhebung des früheren Urteils selbst. Ist bei dem Beginn der Hauptverhandlung weder der Angeklagte noch ein Vertreter desselben erschienen und das Ausbleiben nicht genügend entschuldigt, so erfolgt, insoweit der Angeklagte die Berufung eingelegt, die sofortige Verwerfung derselben, insoweit die Staatsanwaltschaft die Berufung provoziert hat, ist über dieselbe zu verhandeln oder die Vorführung oder Verhaftung des Angeklagten anzuordnen. Nur wenn der Angeklagte durch Naturereignisse oder andere unabwendbare Zufälle an der Einhaltung der Frist verhindert worden ist, kann er (gegen die Verwerfung der Berufung) Wiedereinsetzung in den vorigen Stand binnen einer Woche beantragen. Ein nur von dem Angeklagten (oder seinen Angehörigen)

oder zugunsten desselben vom Staatsanwalt angefochtenes Urteil darf nicht zum Nachteil des Angeklagten abgeändert werden, eine Erhöhung der erstinstanzlichen Strafe ist solchenfalls nicht statthaft.

Die dritte Instanz bildet das Oberlandesgericht. Ein Urteil, das durch das Rechtsmittel der **Revision** angefochten wird, gelangt am Oberlandesgericht zur nochmaligen Prüfung.

Der Revision unterliegen nur Urteile, welche auf einer Verletzung des Gesetzes beruhen. Das Gesetz ist verletzt, wenn eine Rechtsnorm nicht oder nicht richtig angewendet wurde. Die rein tatsächliche Würdigung des Straffalles, insbesondere die Würdigung der erbrachten Beweise in bezug auf die Beantwortung der Schuldfrage ist der Prüfung des Revisionsrichters entzogen. Das durch das Gericht erster Instanz bez. die Berufungsinstanz festgestellte, tatsächliche Ergebnis bleibt für das Revisionsgericht maßgebend und bildet die Grundlage seiner Entscheidung bei der rechtlichen Beurteilung des Straffalles.

Die verletzte Strafnorm kann entweder dem Prozeßrecht (Verfahren) oder dem materiellen Recht angehören. Die Verletzung einer prozessualischen Vorschrift kann in der gänzlichen Unterlassung einer vorgeschriebenen Prozeßhandlung, sowie in einer fehlerhaften oder mangelhaften Vornahme derselben liegen.

Die Revision muß bei dem Gericht, dessen Urteil angefochten wird (also Landgericht), binnen einer Woche nach Verkündigung des Urteils zu Protokoll des Gerichtsschreibers oder schriftlich eingereicht werden.

Die rechtzeitige Einlegung der Revision hindert die Rechtskraft des Urteils. Dem Revisionsantrag folgt sodann die Revisionsbegründung; aus ihr muß hervorgehen, ob das Urteil wegen Verletzung einer auf das Prozeßverfahren bezüglichen Rechtsnorm oder einer anderen Rechtsnorm angefochten wird. (Die Einwendung, daß die Strafe zu hoch sei, gibt z. B. keinen Revisionsgrund.) Die Revisionsanträge und deren Begründung sind spätestens binnen einer weiteren Woche nach Ablauf der Frist zur Einlegung des Rechtsmittels oder, wenn zurzeit das Urteil noch nicht zugestellt war, nach dessen Zustellung beim Landgericht anzubringen. Seitens des Angeklagten kann dies nur in einer von dem Verteidiger oder einem Rechtsanwalt unterzeichneten Schrift oder zu Protokoll des Gerichtsschreibers geschehen. Die Beibringung einer Vollmacht des Anwalts wird nicht gefordert. Die Unterzeichnung der Revisionsbegründung durch einen Anwalt soll die Einreichung völlig unberechtigter und unverständlicher Anträge verhindern. Verspätetes, nicht formgerechtes Anbringen der Revision oder der Revisionsanträge hat die Verwerfung des Rechtsmittels zur Folge. Ist die Form gewahrt, dann schreitet das Revisionsgericht zur Prüfung der Sache. Es benachrichtigt den Angeklagten, oder auf dessen Verlangen den Verteidiger von dem Tag der Hauptverhandlung, der Angeklagte kann in dieser erscheinen (er braucht es aber nicht) oder sich vertreten lassen. Staatsanwalt und Verteidiger führen auch hier das Wort, das letzte Wort gebührt dem event. anwesenden Angeklagten. Insoweit die Revision für begründet erachtet wird, ist das angefochtene Urteil aufzuheben, mitsamt den tatsächlichen Feststellungen. Erfolgt die Aufhebung des Urteils nur wegen Gesetzesverletzung, bei Anwendung des Gesetzes auf die dem Urteil zugrunde liegenden Feststellungen, so hat das Revisionsgericht in der Sache selbst zu entscheiden, sofern ohne weitere tatsächliche Erörterungen nur auf Freisprechung oder auf Einstellung oder auf eine absolut bestimmte oder niedrigste Strafe zu erkennen ist. In anderen Fällen ist die Sache zur anderweiten Verhandlung und Entscheidung an das Gericht, dessen Urteil aufgehoben wurde, oder an ein demselben Bundesstaate angehöriges benachbartes Gericht gleicher Ordnung zurückzuweisen. Das neue Urteil darf, wenn der Angeklagte oder der Staatsanwalt zugunsten desselben die Revision beantragt, keine härtere Strafe als in der ersteren erkannt, verhängen.

Es kann auch der Fall vorkommen, daß eine Übertretung der Kaiserl. Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln in erster Instanz nicht vor dem Schöffengericht, sondern gleich vor dem Landgericht zur Verhandlung gelangt. Diese Möglichkeit ist

gegeben, wenn mit dem verbotenen Arzneimittelhandel noch gleichzeitig ein anderes Vergehen, das zur Kompetenz der Landgerichte gehört, verknüpft ist. Es verkauft z. B. jemand einen Magenbitter als Heilmittel, der gleichzeitig gesundheitsschädlich ist, so daß zunächst ein Verstoß gegen die Verordnung vom 22. Oktober 1901 und außerdem noch ein Vergehen gegen das Nahrungsmittelgesetz vorliegt usw. Unter diesen Voraussetzungen fällt die Berufungsinstanz fort, da gegen ein landgerichtliches Urteil nur die Revision an das Reichsgericht zulässig erscheint.

Jede mit Geldstrafe bis zu 150 Mk. oder Haft bedrohte Handlung ist eine Übertretung; Handlungen, die mit einer höheren Geldstrafe geahndet werden, qualifizieren sich als Vergehen.

Aufbewahrung und Signierung von Arzneimitteln.

In den einzelnen Bundesstaaten sind betr. Aufbewahrung und Signierung von Arzneimitteln Bestimmungen erlassen worden, die sich mehr oder weniger an die Preußische Ministerial-Verordnung vom 22. Dezember 1902 bzw. vom 13. Januar 1910 und 17. Oktober 1912 anlehnen, die wir folgen lassen:

1. Wer den Verkauf von Arzneimitteln außerhalb der Apotheken betreiben will, hat in Zukunft zugleich mit der durch § 35 Abs. 6 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich (in der Fassung der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 26. Juni 1900 — R.-G.-Bl. S. 871 —) vorgeschriebenen Anzeige einen Lageplan und eine genaue Angabe der Betriebsräume einschließlich des Geschäftszimmers (Bureau, Kontor) zu den Akten der Ortspolizeibehörde einzureichen.

Auch die Aufstellung von sogenannten Drogenschränken ist genau anzugeben.

Andere als die bezeichneten Räume dürfen weder als Betriebs-, noch als Vorrats- oder Arbeitsräume benutzt werden. In den Räumen dürfen, abgesehen von Warenproben, nur Waren vorhanden sein, die feilgehalten werden.

2. Sämtliche Betriebsräume müssen geräumig, während der Benutzung genügend erhellt sein und ebenso wie die Behälter für Arzneimittel stets ordentlich und sauber gehalten werden.

3. Die Vorräte von Arzneimitteln müssen sich in dichten, festen Behältern befinden, die mit festen, gutschließenden Deckeln oder Stöpseln versehen sind oder, soweit sie Schiebladen darstellen, von festen Füllungen umgeben sein oder dichtschließende Deckel besitzen.

Die Behälter sind mit fest an ihnen haftenden lateinischen und deutschen Bezeichnungen, in gleicher Schriftgröße, die dem Inhalt entsprechen, in haltbarer schwarzer Schrift auf weißem Grunde zu versehen. Als fest anhaftende Bezeichnungen genügen für Ballons und ähnliche Gefäße auch sicher mit dem Aufnahmebehältnis verbundene Anhängeschilder. Bezeichnungen in anderen Sprachen sind unzulässig. Zur Herstellung der Bezeichnungen kann, sofern es die bisher bestehenden Polizeiverordnungen schon gestatteten, bereits vorhandenen Handlungen eine Übergangszeit bis zum 31. Dez. 1912 gewährt werden; neue Einrichtungen sind dagegen den Bezeichnungsvorschriften sogleich unterworfen.

Arzneimittel, die lediglich für den Gebrauch in der Tierbehandlung als Heilmittel dem freien Verkehr überlassen sind, müssen auf den Vorratsbehältern und Abgabegefäßen oder -umhüllungen über oder unter der sonstigen Aufschrift mit dem deutlich lesbaren Vermerk „Tierheilmittel“ versehen sein.

4. Die Behälter sind im Verkaufsraume wie in den Vorratsräumen nach dem lateinischen Alphabet in Gruppen, die der Art der Behälter entsprechen, übersichtlich einreihig und von anderen Waren getrennt zu ordnen.

5. Arzneimittel, die gleichzeitig als Nahrungs- oder Genußmittel dienen oder technische Verwendung finden, brauchen, wenn dieser Verwendungszweck überwiegt, nicht wie Arzneimittel bezeichnet und diesen nicht eingereiht zu werden.

6. Verschiedene Arzneimittel in einem Behälter aufzubewahren, ist verboten. Dagegen darf dasselbe Arzneimittel in ganzer, zerkleinerter oder gepulverter Ware in gesonderten Fächern desselben Behälters aufbewahrt werden, und zwar auch in abgeteilten Mengen, falls die Ware in besondere Umhüllungen oder in bezeichnete Papierbeutel eingeschlossen ist.

7. Auf den Umhüllungen oder Gefäßen, in denen die Abgabe von Arzneimitteln erfolgt, ist spätestens bei der Abgabe der deutsche Name des darin abgegebenen Arzneimittels deutlich zu verzeichnen. Werden Arzneimittel in abgefaßter Form vorrätig gehalten, so müssen sie übersichtlich geordnet, ohne daß jedoch einreihige Aufstellung erforderlich ist, und vor Staub geschützt aufbewahrt werden und auf jedem einzelnen Gefäß oder jeder sonstigen Packung die deutliche deutsche Aufschrift des Inhaltes tragen.

8. Die vorhandenen Arzneimittel müssen echt, zum bestimmungsmäßigen Gebrauch geeignet, nicht verdorben und nicht verunreinigt sein.

9. Den Besichtigungsbevollmächtigten steht das Recht der Probeentnahme von Waren zu.

10. Auf Geschäfte, die ausschließlich Großhandel betreiben, finden die vorstehenden Vorschriften keine Anwendung.

Wir ersehen hieraus, daß grundsätzlich bestimmt wird, vor Eröffnung des Verkaufs von Arzneimitteln neben der nach § 35 Abs. 6 der Gewerbeordnung vorgeschriebenen Anzeige auch eine genaue Angabe der Betriebsräume einzureichen. Bei einem Wechsel der Räume oder einer Zuziehung anderer Räume muß die Behörde unverzüglich benachrichtigt werden. Die Arzneimittel sind von Nahrungs- und Genußmitteln oder technischen Stoffen gesondert in ordentlich gehaltenen, sauberen Behältnissen, übersichtlich geordnet, aufzubewahren. Arzneimittel, welche gleichzeitig als Nahrungsmittel oder Genußmittel dienen oder technische Verwendung finden, sind an der dem überwiegenden Gebrauch entsprechenden Stelle aufzustellen. Es könnte z. B. die Weinsäure, die in Drogengeschäften vorwiegend zur Limonadenfabrikation oder zum Einkochen von Fruchtsäften verkauft wird, aber auch zugleich in selteneren Fällen als Arzneimittel verlangt wird, zwischen den Nahrungsmitteln bzw. den Stoffen für technischen Gebrauch aufgestellt werden.

Von Ausnahmen abgesehen, wie den abgefaßten Arzneimitteln, ist es nicht gestattet, Arzneimittel in Papierbeuteln aufzuwahren. Die Behältnisse sind mit schwarzer Schrift auf weißem Grunde zu signieren und zwar in Preußen mit lateinischen und in gleicher Schriftgröße ausgeführten deutschen Bezeichnungen. Gerade hier bei der Bezeichnung weichen die Bundesstaaten voneinander ab. Während Sachsen-Meiningen, Schaumburg-Lippe und Braunschweig gleichlautende Bestimmungen wie Preußen haben, verlangen z. B. Baden, Bayern und Hamburg die deutsche Bezeichnung und lassen die lateinische Bezeichnung nur in kleinerer Schrift daneben zu.

Außer diesem Ministerialerlaß ist für Preußen auch ein Erlaß über die Besichtigungen der Verkaufsstellen veröffentlicht worden, den wir folgen lassen.

1. Verkaufsstellen, in denen Arzneimittel, Drogen, Gifte oder giftige Farben feilgehalten werden, sind nebst den zugehörigen Vorrats- und Arbeitsräumen sowie dem Geschäftszimmer des Inhabers der Handlung unvermuteten Besichtigungen zu unterziehen.

Wenigstens einmal jährlich, nach Bedarf aber auch häufiger, sind zu besichtigen alle Handlungen, in denen die genannten Waren allein oder vorzugsweise feilgehalten werden, ferner solche Verkaufsstellen, deren letzte Besichtigungen gröbere Mängel ergeben haben, oder deren Geschäftsbetrieb das Vorhandensein von Vorschriftswidrigkeiten vermuten läßt, und endlich die Drogenschränke. Bei kleineren Handlungen, namentlich bei solchen, in denen die genannten Waren nur vereinzelt neben anderen feilgehalten werden, keine Drogenschränke vorhanden sind und der Verdacht von Ordnungswidrigkeiten nicht vorliegt, darf ein Zeitraum von zwei, ausnahmsweise auch von drei Jahren zwischen zwei Besichtigungen liegen.

2. Zu Beginn jeden Jahres haben die Ortspolizeibehörden sich mit dem zuständigen Kreisarzt darüber ins Einvernehmen zu setzen, welche Verkaufsstellen im Laufe des Jahres besichtigt werden sollen. Der streng vertraulich zu behandelnde Besichtigungsplan darf bestimmte Termine, an denen die Besichtigungen im Laufe des Jahres stattfinden sollen, nicht festsetzen.

3. Die Besichtigungen erfolgen durch die Ortspolizeibehörde unter Mitwirkung des Kreisarztes, der die Besichtigung leitet. Auf dessen Erfordern ist zu der Besichtigung größerer Handlungen von der Ortspolizeibehörde ein approbierter, nicht im Drogenhandel tätiger oder tätig gewesener Apotheker zuzuziehen. In geeigneten Fällen kann seitens der Ortspolizeibehörde von der Beteiligung des Kreisarztes an der Besichtigung mit dessen Einverständnis abgesehen und statt seiner ein approbierter Apotheker als Sachverständiger beteiligt werden.

Approbierte Apotheker, die eine Drogenhandlung besitzen oder besessen haben, können als Sachverständige zugelassen werden, wenn ihre Geschäftsführung bei wiederholten Besichtigungen zu keinerlei Tadel Anlaß gegeben hat.

Besichtigungen an Orten außerhalb seines Wohnsitzes hat der Kreisarzt tunlichst gelegentlich der Anwesenheit aus anderweiter Veranlassung vorzunehmen.

Ein Apotheker darf an dem Orte, in dem er eine Apotheke besitzt oder in einer solchen tätig ist, an der Besichtigung nur teilnehmen, wenn der Ort über 20 000 Seelen zählt; auch in solchen Orten ist von der Mitwirkung eines dort geschäftlich angesessenen oder in einer Apotheke tätigen Apothekers in den Fällen abzusehen, in denen die zu besichtigende Handlung als Konkurrenzgeschäft für dessen Apotheke zu betrachten ist.

4. Über die Besichtigung ist unter Zuziehung des Geschäftsinhabers oder seines Beauftragten an Ort und Stelle eine Niederschrift aufzunehmen, von welcher dem Geschäftsinhaber auf Antrag kostenpflichtig Abschrift zu erteilen ist.

5. Die Entscheidung darüber, ob den zur Tragung einer Uniform verpflichteten Polizeibeamten für die Mitwirkung bei der Besichtigung die Anlegung von Zivilkleidern aufzuerlegen oder zu gestatten ist, wird Ew. Hochwohlgeboren Ermessen überlassen. *Soweit angängig, ist darauf zu achten, daß die Polizeibeamten bei den Besichtigungen Zivilkleidung tragen.* Die Polizeibehörde wird zweckmäßig durch Hilfsbeamte der Staatsanwaltschaft vertreten werden, um erforderlichenfalls sofort Beschlagnahmen ausführen zu können.

6. Bei der Besichtigung ist festzustellen:

a) Ob der Betrieb nur in den der Polizeibehörde angezeigten Räumen stattfindet. Die Durchsuchung anderer Räume darf nur unter Beobachtung der Vorschriften der §§ 102 und flg. der Reichs-Strafprozeßordnung erfolgen.

b) Ob die Bestimmungen der Kais. Verordnung, betr. den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 22. Oktober 1901 — RGBl. S. 380 — innegehalten sind, insbesondere, ob etwa in den Nebenräumen, namentlich der Drogenhandlungen, Arzneien auf ärztliche Verordnungen angefertigt werden.

c) Ob die Aufbewahrung der Gifte und der Verkehr mit denselben den Vorschriften der Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 22. Februar 1906 — MinBl. f. Medizinal-Angelegenheiten S. 115 — entsprechen.

Auch die Konzession zum Gifthandel ist einzusehen und das Giftbuch nebst Giftscheinen auf ordnungsmäßige Führung zu prüfen.

d) Die Besichtigung hat sich ferner auf die Aufstellung und Aufbewahrung sämtlicher Arzneimittel, der indirekten Gifte und der giftigen Farben und Trennung der arzneilichen Stoffe von den Nahrungs- und Genußmitteln zu erstrecken.

e) Auch ist festzustellen, ob die vorgeschriebenen Sondergeräte für die Gifte und differenten Mittel (Wagen, Löffel, Mörser) vorrätig, gehörig bezeichnet und sauber gehalten sind.

Präzisierte Wagen und Gewichte sowie besondere Wagen für unschädliche Arzneimittel sind nicht erforderlich.

Die Vorschriften der Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 22. Februar 1906 bleiben für die Bezeichnung der Gefäße sowie auch im übrigen unberührt.

7. Bei der Beurteilung der Güte der Waren in denjenigen Handlungen, in welchen Arzneistoffe feilgehalten werden, sind nicht so strenge Anforderungen zu stellen, wie an die Beschaffenheit der Arzneistoffe in Apotheken.

8. Vorschriftswidrige Waren sind mit zu Protokoll gegebener Zustimmung des Geschäftsinhabers oder seines Vertreters zu vernichten; falls die Zustimmung versagt wird, sind sie in geeigneter Weise, z. B. durch amtliche Versiegelung, bis zur richterlichen Entscheidung aus dem Verkehr zu ziehen.

In dem Strafverfahren ist für den Fall der Verurteilung die Einziehung der vorschriftswidrigen Ware nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen zu beantragen.

Für die Beseitigung kleiner, offenbar auf Unwissenheit oder Irrtum beruhender Mängel, geringer Unordnung und Unsauberkeit in den Verkaufs- und Nebenräumen hat die Polizeibehörde unter Hinweis auf den Befund der Besichtigung Sorge zu tragen. Größere Verstöße, erhebliche Unordnung und Unsauberkeit sind ernstlich zu rügen und im Wiederholungsfalle zur Bestrafung zu bringen.

Wegen der Übertretung der Vorschriften der Kais. Verordnung vom 22. Oktober 1901 und der Polizeiverordnung, betr. den Verkehr mit Giften, vom 22. Februar 1906 hat die Polizeiverwaltung auf Grund des Gesetzes vom 23. April 1883 — GS. S. 75 — in Verbindung mit der Ausführungsanweisung vom 8. Juni desselben Jahres — MinBl. f. d. inn. Verw. S. 152 — die Strafe festzusetzen, wenn nicht nach Beschaffenheit der Umstände eine die Zuständigkeit der Ortspolizei überschreitende Strafe angemessen erscheint, in welchem Falle die gerichtliche Verfolgung durch den Amtsanwalt zu veranlassen ist.

Mit besonderer Strenge sind Fälle der Anfertigung von Arzneien zu verfolgen; auch ist gegebenenfalls auf Grund des § 35 Abs. 4 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich (in der Fassung der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 26. Juli 1900 — RGBl. S. 871 —) zu verfahren.

9. Der Kreisarzt hat eine Zusammenstellung der unter seiner Leitung stattgehabten Besichtigungen in Gemäßheit der Vorschrift des § 55 der Dienstanweisung für die Kreisärzte vom 1. September 1909 — MinBl. f. Med. usw. Angel. S. 381 — Ew. Hochwohlgeboren mit dem Jahresberichte einzureichen.

Gelegentlich der Apothekenbesichtigungen haben die Bevollmächtigten auch die hier gedachten Verkaufsstellen einer Besichtigung nach vorstehenden Grundsätzen zu unterwerfen und die darüber aufgenommenen Verhandlungen Ihnen einzureichen.

10. Die durch die Besichtigung der Verkaufsstellen usw. entstehenden Ausgaben sind als Kosten der örtlichen Polizeiverwaltung zu betrachten und fallen denjenigen zur Last, welche diese Kosten nach dem bestehenden Rechte zu tragen haben.

11. Auf Geschäfte, welche ausschließlich Großhandel betreiben, finden die vorstehenden Vorschriften keine Anwendung.

Gifthandel.

Laut Strafgesetzbuch § 367 wird mit Geldstrafe bis 150 M. oder Haft bestraft:

Wer ohne polizeiliche Erlaubnis Gift oder Arzneien, soweit der Handel mit denselben nicht freigegeben ist, zubereitet, feilhält, verkauft oder sonst an andere überläßt; wer bei der Aufbewahrung oder bei der Beförderung von Giftwaren die deshalb ergangenen Verordnungen nicht befolgt.

Unter Gift im allgemeinen versteht man Stoffe, die durch ihre chemische Beschaffenheit auch in kleinen Mengen dem Körper zugeführt, die Gesundheit erheblich zu schädigen geeignet sind.

Der Gifthändler hat jedoch unter Gift nur die in der Anlage 1 der Vorschriften betreffend den Handel mit Giften aufgeführten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen zu verstehen.

Früher bestanden über den Verkehr mit Giften in den einzelnen Bundesstaaten, ja selbst in den einzelnen Regierungsbezirken die verschiedenartigsten Bestimmungen über Aufbewahrung und Vertrieb der Gifte. Infolge Verhandlungen ist vom Bundesrat ein Gesetzentwurf ausgearbeitet worden, der in den einzelnen Bundesregierungen mit dem 1. Juli 1895 eingeführt ist. Die diesbezüglichen Bekanntmachungen lauten:

Vorschriften über den Handel mit Giften.

Der Bundesrat hat in der Sitzung vom 29. November 1894 beschlossen, dem Entwurf von Vorschriften, betreffend den Handel mit Giften nach den Anträgen des Ausschusses für Handel und Verkehr in der untenstehenden Fassung die Zustimmung zu erteilen.

Der Entwurf hat in den einzelnen Bundesstaaten nicht ohne weiteres Geltung, vielmehr sind seitens des Bundesrats die Bundesregierungen ersucht worden, gleichförmige Bestimmungen nach dem Entwurf mit der Anordnung zu erlassen, daß sie am 1. Juli 1895 in Kraft treten und dabei die Frist im § 20 Absatz 1 auf höchstens drei Jahre, die Frist im § 20 Absatz 2 auf höchstens fünf Jahre nach dem angegebenen Zeitpunkt zu bemessen. Außerdem ist es als erwünscht bezeichnet, zur Sicherung des Vollzuges dieser Bestimmungen Fürsorge zu treffen, daß von Zeit zu Zeit unvermutete Revisionen der Lagerräume und Verkaufsstätten stattfinden. Für diejenigen Bundesstaaten, in welchen nicht gemäß § 34 der Gewerbeordnung der Handel mit Giften von besonderer Genehmigung abhängig gemacht ist, wird der Erlaß einer Vorschrift folgenden Inhalts empfohlen:

> „Wer Handel mit Giften treiben will, hat, wenn er nicht konzessionierter Apotheker ist, von seinem Vorhaben der Ortspolizeibehörde seines Wohnorts Anzeige zu machen. Die Ortspolizeibehörde hat über die erfolgte Anzeige eine Bescheinigung auszustellen."

Schließlich ist der Reichskanzler ersucht worden, von Zeit zu Zeit das Verzeichnis der Gifte einer Revision unterstellen zu lassen

und die nach dem Ergebnis der Prüfung veranlaßten Anträge dem Bundesrat zu unterbreiten.

Mittlerweile ist der Entwurf des Bundesrats in allen Bundesstaaten eingeführt. Er lautet:

Vorschriften, betr. den Handel mit Giften.

§ 1. Der gewerbsmäßige Handel mit Giften unterliegt den Bestimmungen der §§ 2—18.

Als Gifte im Sinne dieser Bestimmung gelten die in Anlage 1 aufgeführten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen.

Aufbewahrung der Gifte.

§ 2. Vorräte von Giften müssen übersichtlich geordnet, von anderen Waren getrennt, und dürfen weder über, noch unmittelbar neben Nahrungs- oder Genußmitteln aufbewahrt werden.

§ 3. Vorräte von Giften, mit Ausnahme der auf abgeschlossenen Giftböden verwahrten giftigen Pflanzen und Pflanzenteile (Wurzeln, Kräuter usw.) müssen sich in dichten, festen Gefäßen befinden, welche mit festen, gutschließenden Deckeln oder Stöpseln versehen sind.

In Schiebladen dürfen Farben, sowie die übrigen, in den Abteilungen 2 und 3 Anlage I aufgeführten festen, an der Luft nicht zerfließenden oder verdunstenden Stoffe aufbewahrt werden, sofern die Schiebladen mit Deckeln versehen, von festen Füllungen umgeben und so beschaffen sind, daß ein Verschütten oder Verstäuben des Inhalts ausgeschlossen ist.

Außerhalb der Vorratsgefäße darf Gift, unbeschadet der Ausnahmebestimmung in Absatz 1, sich nicht befinden.

§ 4. Die Vorratsgefäße müssen mit der Aufschrift „Gift", sowie mit der Angabe des Inhalts unter Anwendung der in der Anlage I enthaltenen Namen, außer denen nur noch die Anbringung der ortsüblichen Namen in kleinerer Schrift gestattet ist und zwar bei Giften der Abteilung 1 in weißer Schrift auf schwarzem Grunde, bei Giften der Abteilung 2 und 3 in roter Schrift auf weißem Grund, deutlich und dauerhaft bezeichnet sein. Vorratsgefäße für Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod dürfen mittels Radier- oder Ätzverfahrens hergestellte Aufschriften auf weißem Grund haben.

Diese Bestimmung findet auf Vorratsgefäße in solchen Räumen, welche lediglich dem Großhandel dienen, nicht Anwendung, sofern in anderer Weise für eine Verwechslungen ausschließende Kennzeichnung gesorgt ist. Werden jedoch aus derartigen Räumen auch die für eine Einzelverkaufsstätte des Geschäftsinhabers bestimmten Vorräte entnommen, so müssen, abgesehen von der im Geschäft sonst üblichen Kennzeichnung, die Gefäße nach Vorschrift des Absatzes 1 bezeichnet sein.

§ 5. Die in Abteilung 1 der Anlage I genannten Gifte müssen in einem besonderen, von allen Seiten durch feste Wände umschlossenen Raum (Giftkammer) aufbewahrt werden, in dem andere Waren als Gifte sich nicht befinden. Dient als Giftkammer ein hölzerner Verschlag, so darf derselbe nur in einem vom Verkaufsraum getrennten Teil des Warenlagers angebracht sein.

Die Giftkammer muß für die darin vorzunehmenden Arbeiten ausreichend durch Tageslicht erhellt und auf der Außenseite der Tür mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift" versehen sein.

Die Giftkammer darf nur dem Geschäftsinhaber und dessen Beauftragten zugänglich und muß außer der Zeit des Gebrauchs verschlossen sein.

§ 6. Innerhalb der Giftkammer müssen die Gifte der Abteilung 1 in einem verschlossenen Behältnis (Giftschrank) aufbewahrt werden.

Der Giftschrank muß auf der Außenseite der Tür mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift" versehen sein.

Bei dem Giftschrank muß sich ein Tisch oder eine Tischplatte zum Abwiegen der Gifte befinden.

Größere Vorräte von einzelnen Giften der Abteilung 1 dürfen außerhalb des Giftschranks aufbewahrt werden, sofern sie sich in verschlossenen Gefäßen befinden.

§ 7. Phosphor und mit solchem hergestellte Zubereitungen müssen außerhalb des Giftschranks, sei es innerhalb oder außerhalb der Giftkammer, unter Verschluß an einem frostfreien Ort in einem feuerfesten Behältnis, und zwar gelber (weißer) Phosphor unter Wasser, aufbewahrt werden. Ausgenommen sind Phosphorpillen, auf diese finden die Bestimmungen der §§ 4 und 6 Anwendung.

Kalium und Natrium sind unter Verschluß, wasser- und feuersicher und mit einem sauerstofffreien Körper (Paraffinöl, Steinöl oder dergleichen) umgeben, aufzubewahren.

§ 8. Zum ausschließlichen Gebrauch für die Gifte der Abteilung 1 und zum ausschließlichen Gebrauch für die Gifte der Abteilungen 2 und 3 sind besondere Geräte (Wagen, Mörser, Löffel und dergleichen) zu verwenden, die mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift" in den dem § 4 Absatz 1 entsprechenden Farben versehen sind. In jedem zur Aufbewahrung von giftigen Farben dienenden Behälter muß sich ein besonderer Löffel befinden. Die Geräte dürfen zu anderen Zwecken nicht gebraucht werden und sind mit Ausnahme der Löffel für giftige Farben stets rein zu halten. Die Geräte für die im Giftschrank befindlichen Gifte sind in diesem aufzubewahren. Auf Gewichte finden diese Vorschriften nicht Anwendung.

Der Verwendung besonderer Wagen bedarf es nicht, wenn größere Mengen von Giften unmittelbar in den Vorrats- oder Abgabegefäßen gewogen werden.

§ 9. Hinsichtlich der Aufbewahrung von Giften in den Apotheken greifen nachfolgende Abweichungen von den Bestimmungen der §§ 4, 5 und 8 Platz:

(Zu § 4.) Die Bestimmungen in § 4 gelten für Apotheken nur insoweit, als sie sich auf die Gefäße für Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod beziehen. Im übrigen bewendet es hinsichtlich der Bezeichnung der Gefäße bei den hierüber ergangenen besonderen Anordnungen.

(Zu § 5.) Die Giftkammer darf, falls sie in einem Vorratsraum eingerichtet wird, auch durch einen Lattenverschlag hergestellt werden. Kleinere Vorräte von Giften der Abteilung 1 dürfen in einem besonderen,

verschlossenen und mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift“ oder „Venena“ oder „Tabula B“ versehenen Behältnis im Verkaufsraum oder in einem geeigneten Nebenraum aufbewahrt werden. Ist der Bedarf an Gift so gering, daß der gesamte Vorrat in dieser Weise verwahrt werden kann, so besteht eine Verpflichtung zur Einrichtung einer besonderen Giftkammer nicht.

(Zu § 8.) Für die im vorstehenden Absatz bezeichneten kleineren Vorräte von Giften der Abteilung 1 sind besondere Geräte zu verwenden und in dem für diese bestimmten Behältnis zu verwahren. Für die in den Abteilungen 2 und 3 bezeichneten Gifte, ausgenommen Morphin, dessen Verbindungen und Zubereitungen, sind besondere Geräte nicht erforderlich.

Abgabe der Gifte.

§ 10. Gifte dürfen nur von dem Geschäftsinhaber oder den von ihm hiermit Beauftragten abgegeben werden.

§ 11. Über die Abgabe der Gifte der Abteilungen 1 und 2 sind in einem, mit fortlaufenden Seitenzahlen versehenen, gemäß Anlage II eingerichteten Giftbuch die daselbst vorgesehenen Eintragungen zu bewirken. Die Eintragungen müssen sogleich nach Verabfolgung der Waren von dem Verabfolgenden selbst, und zwar immer in unmittelbarem Anschluß an die nächst vorhergehende Eintragung ausgeführt werden. Das Giftbuch ist zehn Jahre lang nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

Die vorstehenden Bestimmungen finden nicht Anwendung auf die Abgabe der Gifte, die von Großhändlern an Wiederverkäufer, an technische Gewerbetreibende oder an staatliche Untersuchungs- oder Lehranstalten abgegeben werden, sofern über die Abgabe dergestalt Buch geführt wird, daß der Verbleib der Gifte nachgewiesen werden kann.

§ 12. Gift darf nur an solche Personen abgegeben werden, die als zuverlässig bekannt sind und das Gift zu einem erlaubten gewerblichen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen oder künstlerischen Zweck benutzen wollen. Sofern der Abgebende von dem Vorhandensein dieser Voraussetzungen sichere Kenntnis nicht hat, darf er Gift nur gegen Erlaubnisschein abgeben.

Die Erlaubnisscheine werden von der Ortspolizeibehörde nach Prüfung der Sachlage gemäß Anlage III ausgestellt. Dieselben werden in der Regel nur für eine bestimmte Menge, ausnahmsweise auch für den Bezug einzelner Gifte während eines, ein Jahr nicht übersteigenden Zeitraumes gegeben. Der Erlaubnisschein verliert mit dem Ablauf des vierzehnten Tages nach dem Ausstellungstag seine Gültigkeit, sofern auf demselben etwas anderes nicht vermerkt ist.

An Kinder unter 14 Jahren dürfen Gifte nicht ausgehändigt werden.

§ 13. Die in Abteilung 1 und 2 verzeichneten Gifte dürfen nur gegen schriftliche Empfangsbescheinigung (Giftschein) des Erwerbers verabfolgt werden. Wird das Gift durch einen Beauftragten abgeholt, so hat der Abgebende (§ 10) auch von diesem sich den Empfang bescheinigen zu lassen.

Die Bescheinigungen sind nach dem in Anlage IV vorgeschriebenen Muster auszustellen, mit den entsprechenden Nummern des Giftbuchs zu versehen und zehn Jahre lang aufzubewahren.

Die Landesregierungen können bestimmen, daß die Empfangsbestätigung desjenigen, welchem das Gift ausgehändigt wird, in einer Spalte des Giftbuchs abgegeben werden darf.

Im Fall des § 11 Absatz 2 ist die Ausstellung eines Giftscheines nicht erforderlich.

§ 14. Gifte müssen in dichten, festen und gut verschlossenen Gefäßen abgegeben werden; jedoch genügen für feste, an der Luft nicht zerfließende oder verdunstende Gifte der Abteilungen 2 und 3 dauerhafte Umhüllungen jeder Art, sofern durch dieselben ein Verschütten oder Verstäuben des Inhalts ausgeschlossen wird.

Die Gefäße oder die an ihre Stelle tretenden Umhüllungen müssen mit der im § 4 Absatz 1 angegebenen Aufschrift und Inhaltsangabe sowie mit dem Namen des abgebenden Geschäfts versehen sein. Bei festen an der Luft nicht zerfließenden oder verdunstenden Giften der Abteilung 3 darf an Stelle des Wortes „Gift" die Aufschrift „Vorsicht" verwendet werden.

Bei der Abgabe an Wiederverkäufer, technische Gewerbetreibende und staatliche Untersuchungs- oder Lehranstalten genügt indessen jede andere, Verwechselungen ausschließende Aufschrift und Inhaltsangabe; auch brauchen die Gefäße oder die an ihre Stelle tretenden Umhüllungen nicht mit dem Namen des abgebenden Geschäfts versehen sein.

§ 15. Es ist verboten, Gifte in Trink- oder Kochgefäßen oder in solchen Flaschen oder Krügen abzugeben, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhalts mit Nahrungs- oder Genußmitteln herbeizuführen geeignet ist.

§ 16. Auf die Abgabe von Giften als Heilmittel in den Apotheken finden die Vorschriften der §§ 11 bis 14 nicht Anwendung.

Besondere Vorschriften über Farben.

§ 17. Auf gebrauchsfertige Öl-, Harz- oder Lackfarben, soweit sie nicht Arsenfarben sind, finden die Vorschriften der §§ 2 bis 14 nicht Anwendung. Das gleiche gilt für andere giftige Farben, die in Form von Stiften, Pasten oder Steinen oder in geschlossenen Tuben zum unmittelbaren Gebrauch fertiggestellt sind, sofern auf jedem einzelnen Stück oder auf dessen Umhüllung entweder das Wort „Gift" beziehungsweise „Vorsicht" und der Name der Farbe oder eine das darin enthaltende Gift erkennbar machende Bezeichnung deutlich angebracht ist.

Ungeziefermittel.

§ 18. Bei der Abgabe der unter Verwendung von Gift hergestellten Mittel gegen schädliche Tiere (sogenannte Ungeziefermittel) ist jeder Packung eine Belehrung über die mit einem unvorsichtigen Gebrauch verknüpften Gefahren beizufügen. Der Wortlaut der Belehrung kann von der zuständigen Behörde vorgeschrieben werden.

Arsenhaltiges Fliegenpapier darf nur mit einer Abkochung von Quassiaholz oder Lösung von Quassiaextrakt zubereitet in viereckigen Blättern von 12 : 12 cm, deren jedes nicht mehr als 0,01 g arsenige Säure enthält und auf beiden Seiten mit drei Kreuzen, der Abbildung eines Totenkopfes

und der Aufschrift „Gift“ in schwarzer Farbe deutlich und dauerhaft versehen ist, feilgehalten oder abgegeben werden. Die Abgabe darf nur in einem dichten Umschlage erfolgen, auf dem in schwarzer Farbe deutlich und dauerhaft die Inschriften „Gift“ und „Arsenhaltiges Fliegenpapier“ und im Kleinhandel außerdem der Name des abgebenden Geschäfts angebracht ist.

Andere arsenhaltige Ungeziefermittel dürfen nur mit einer in Wasser leicht löslichen grünen Farbe vermischt feilgehalten oder abgegeben werden; sie dürfen nur gegen Erlaubnisschein (§ 12) verabfolgt werden.

Strychninhaltige Ungeziefermittel dürfen nur in Form von vergiftetem Getreide, das in tausend Gewichtsteilen höchstens fünf Gewichtsteile salpetersaures Strychnin enthält und dauerhaft dunkelrot gefärbt ist, feilgehalten oder abgegeben werden.

Vorstehende Beschränkungen können zeitweilig außer Wirksamkeit gesetzt werden, wenn und soweit es sich darum handelt, unter polizeilicher Aufsicht außerordentliche Maßnahmen zur Vertilgung von schädlichen Tieren z. B. Feldmäusen zu treffen.

Gewerbebetrieb der Kammerjäger.

§ 19. Personen, welche gewerbsmäßig schädliche Tiere vertilgen (Kammerjäger), müssen ihre Vorräte von Giften und gifthaltigen Ungeziefermitteln unter Beachtung der Vorschriften in den §§ 2, 3, 4, 7 und soweit sie die Vorräte nicht bei Ausübung ihres Gewerbes mit sich führen, in verschlossenen Räumen, die nur ihnen und ihren Beauftragten zugänglich sind, aufbewahren. Sie dürfen die Gifte und die Mittel an andere nicht überlassen.

§ 20. Die Bestimmungen der §§ 4 und 6 über die Bezeichnung der Vorratsgefäße und die Behältnisse und Geräte innerhalb der Giftkammer finden auf Neuanschaffungen und Neueinrichtungen sofort, im übrigen vom . . .ten 189 . . ab Anwendung.

Für Gewerbebetriebe, die bereits vor Erlaß dieser Verordnung bestanden haben, können Ausnahmen von den Vorschriften des § 5 bis zum . . .ten 189 nachgelassen werden.

Anlage I.

Verzeichnis der Gifte.

Abteilung 1.

Akonitin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Arsen, dessen Verbindungen und Zubereitungen, auch Arsenfarben.

Atropin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Bruzin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Daturin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Digitalin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Emetin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Erytrophlein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Fluorwasserstoffsäure (Flußsäure).

Homatropin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Hyoszin (Duboisin), dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Hyoszyamin (Duboisin), dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Kantharidin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Kolchizin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Koniin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Kurare und dessen Präparate.
Nikotin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Nitroglyzerinlösungen.
Phosphor (auch roter, sofern er gelben Phosphor enthält) und die damit bereiteten Mittel zum Vertilgen von Ungeziefer.
Physostigmin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Pikrotoxin.
Quecksilberpräparate, auch Farben, außer Quecksilberchlorür (Kalomel) und Schwefelquecksilber (Zinnober).
Salzsäure, arsenhaltige.
Schwefelsäure, arsenhaltige.
Skopolamin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Strophanthin.
Strychnin, dessen Verbindungen und Zubereitungen, mit Ausnahme von strychninhaltigem Getreide.
Uransalze, lösliche, auch Uranfarben.
Veratrin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Zyanwasserstoffsäure (Blausäure), Zyankalium, die sonstigen Zyanwasserstoffsauren Salze und deren Lösungen, mit Ausnahme des Berliner Blau (Eisenzyanür) und des gelben Blutlaugensalzes (Kaliumeisenzyanür).

Abteilung 2.

Adoniskraut.
Aethylenpräparate.
Agaizin.
Akonit, -extrakt, -knollen, -kraut, -tinktur
Amylenhydrat.
Amylnitrit.
Apomorphin.
Azetanilid (Antifebrin).
Belladonna, -blätter, -extrakt, -tinktur, -wurzel.
Bilsen, -kraut, -samen, -Bilsenkraut, -extrakt, -tinktur.
Bittermandelöl, blausäurehaltiges.
Brechnuß (Krähenaugen), sowie die damit hergestellten Ungeziefermittel, Brechnußextrakt, -tinktur.
Brechweinstein.
Brom.
Bromäthyl.
Bromalhydrat.
Bromoform.
Butylchloralhydrat.
Chloraethyliden, zweifach.
Chloralformamid.
Chloralhydrat.
Chloressigsäuren.
Chloroform.
Chromsäure.
Elaterin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Erythrophleum.
Euphorbium.
Fingerhut, -blätter, -essig, -extrakt, -tinktur.
Gelsemium, -wurzel, -tinktur.
Giftlattich, -extrakt, -kraut, -saft (Laktukarium).
Giftsumach, -blätter, -extrakt, -tinktur.
Gottesgnaden, -kraut, -extrakt, -tinktur.
Gummigutti, dessen Lösungen und Zubereitungen.
Hanf, indischer, -extrakt, -tinktur.
Hydroxylamin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Jalapen, -harz, -knollen, -tinktur.
Kalabar, -extrakt, -samen, -tinktur.
Kardol.
Kirschlorbeeröl.
Kodein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Kokain, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Kokkelskörner.
Konvallamarin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Konvallarin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Kotoin.
Krotonöl.
Morphin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Narzein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Narkotin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Nieswurz (Helleborus), grüne, -extrakt, -tinktur, -wurzel.
Nieswurz (Helleborus), schwarze, -extrakt, -tinktur-, -wurzel.
Nitrobenzol (Mirbanöl).
Opium und dessen Zubereitungen mit Ausnahme von Opiumpflaster und -wasser.
Oxalsäure (Kleesäure, sog. Zuckersäure).
Paraldehyd.
Pental.
Pilokarpin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Sabadill, -extrakt, -früchte, -tinktur.
Sadebaum, -spitzen, -extrakt, -öl.
Sankt-Ignatius, -samen, -tinktur.
Santonin.
Skammonia, -harz, (Skammonium) -wurzel.
Schierling (Konium), -kraut, -extrakt, -früchte, -tinktur.
Senföl, ätherisches.
Spanische Fliegen und deren weingeistige und ätherische Zubereitungen.
Stechapfel, -blätter, -extrakt, -samen, -tinktur, — ausgenommen zum Rauchen oder Räuchern.
Strophanthus, -extrakt, -samen, -tinktur.
Strychninhaltiges Getreide.
Sulfonal und dessen Ableitungen.
Thallin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Urethan.
Veratrum (weiße Nieswurz), -tinktur, -wurzel.
Wasserschierling, -kraut, -extrakt.
Zeitlosen, -extrakt, -knollen, -samen, -tinktur, -wein.

Abteilung 3.

Antimonchlorür, fest oder in Lösung.
Baryumverbindungen, außer Schwerspat (schwefelsaurem Baryum).
Bittermandelwasser.
Bleiessig.
Bleizucker.
Brechwurzel (Ipekakuanha), -extrakt, -tinktur, -wein.
Farben, welche Antimon, Baryum, Blei, Chrom, Gummigutti, Kadmium, Kupfer, Pikrinsäure, Zink oder Zinn enthalten, mit Ausnahme von: Schwerspat (schwefelsaurem Baryum), Chromoxyd, Kupfer, Zink, Zinn und deren Legierungen als Metallfarben, Schwefelkadmium, Schwefelzink, Schwefelzinn (als Musivgold), Zinkoxyd, Zinnoxyd.
Goldsalze.
Jod und dessen Präparate, ausgenommen zuckerhaltiges Eisenjodür und Jodschwefel.
Jodoform.
Kadmium und dessen Verbindungen, auch mit Brom oder Jod.
Kalilauge, in 100 Gewichtsteilen mehr als 5 Gewichtsteile Kaliumhydroxyd enthaltend.
Kalium.
Kaliumbichromat (rotes chromsaures Kalium, sogenanntes Chromkali).
Kaliumbioxalat (Kleesalz).
Kaliumchlorat (chlorsaures Kalium).
Kaliumchromat (gelbes chromsaures Kalium).
Kaliumhydroxyd (Ätzkali).
Karbolsäure, auch rohe, sowie verflüssigte und verdünnte, in 100 Gewichtsteilen mehr als 3 Gewichtsteile Karbolsäure enthaltend.
Kirschlorbeerwasser.
Koffein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Koloquinten -extrakt, -tinktur.
Kreosot.
Kresole und deren Zubereitungen (Kresolseifenlösungen, Lysol, Lysosol veol usw.) sowie deren Lösungen, soweit sie in 100 Gewichtsteilen mehr als 1 Gewichtsteil der Kresolzubereitung enthalten.
Kupferverbindungen.
Lobelien, -kraut, -tinktur.
Meerzwiebel, -extrakt, -tinktur, -wein.
Mutterkorn, -extrakt (Ergotin).
Natrium.
Natriumbichromat.
Natriumhydroxyd (Ätznatron), Seifenstein.
Natronlauge, in 100 Gewichtsteilen mehr als 5 Gewichtsteile Natriumhydroxyd enthaltend.
Paraphenylendiamin, dessen Salze, Lösungen und Zubereitungen.

Phenazetin.
Pikrinsäure und deren Verbindungen.
Quecksilberchlorür (Kalomel).
Salpetersäure (Scheidewasser), auch rauchende.
Salzsäure, arsenfreie, auch verdünnte, in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile wasserfreie Säure enthaltend.
Schwefelkohlenstoff.
Schwefelsäure, arsenfreie, auch verdünnte, in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile Schwefelsäuremonohydrat enthaltend[1]).
Silbersalze, mit Ausnahme von Chlorsilber.
Stephans (Staphisagria-) -Körner.
Zinksalze, mit Ausnahme von Zinkkarbonat.
Zinnsalze.

Anlage II.

Giftbuch.

Seite

Laufende Nummer	Bezeichnung des Erlaubnisscheines nach Behörde und Nummer	Tag der Abgabe	Des Gifts: Name	Des Gifts: Menge	Zweck, zu welchem das Gift vom Erwerber benutzt werden soll	Des Erwerbers: Name und Stand	Des Erwerbers: Wohnort (Wohnung)	Des Abholenden: Name und Stand	Des Abholenden: Wohnort (Wohnung)	Name d. Verabfolgenden	Eigenhändige Namensschrift d. Empfängers[2])

Anlage III.

(Name der ausstellenden Behörde.)
Nr. . . .

Erlaubnisschein
zum Erwerb von Gift.

Der usw. (Name, Stand) zu (Wohnort und Wohnung)

Die (beziehungsweise Firma) wünscht (Menge) (Name des Giftes) zu erwerben, um damit (Zweck, zu welchem das Gift benutzt werden soll)

Gegen dieses Vorhaben ist diesseits nach stattgefundener Prüfung nichts zu erinnern

. , den . . ten 19 . .

(Bezeichnung der ausstellenden Behörde.)
(Namensunterschrift.)
(Siegel.)

[1]) Salzsäure und Schwefelsäure gelten als arsenhaltig, wenn 1 ccm der Säure, mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, innerhalb 15 Minuten eine dunklere Färbung annimmt.

Bei der Prüfung auf den Arsengehalt ist, sofern es sich um konzentrierte Schwefelsäure handelt, zunächst 1 ccm durch Eingießen in 2 ccm Wasser zu verdünnen und 1 ccm von dem erkalteten Gemische zu verwenden. Zinnchlorürlösung ist aus 5 Gewichtsteilen kristallisiertem Zinnchlorür, die mit 1 Gewichtsteile Salzsäure anzurühren und vollständig mit trockenem Chlorwasserstoffe zu sättigen sind, herzustellen, nach dem Absetzen durch Asbest zu filtrieren und in kleinen, mit Glasstopfen verschlossenen, möglichst angefüllten Flaschen aufzubewahren.

[2]) Dieser Spalte bedarf es nur dann, wenn gemäß § 13 Absatz 3 die Abgabe der Empfangsbestätigung im Giftbuch zugelassen ist.

Dieser Schein macht die Ausstellung einer Empfangsbescheinigung (Giftschein) gemäß nicht entbehrlich. Er verliert mit dem Ablauf des 14. Tages nach dem Ausstellungstag seine Gültigkeit, sofern etwas anderes oben nicht ausdrücklich vermerkt ist.

(Nr. des Giftbuches.) Anlage IV.

Giftschein.

Von (Firma des abgebenden Geschäftes) zu (Ort) bekenne ich hierdurch (Menge (Name des Giftes) zum Zweck de . wohl verschlossen und bezeichnet erhalten zu haben.

Der aus einem unvorsichtigen Gebrauch des Giftes entstehenden Gefahren wohl bewußt, werde ich dafür Sorge tragen, daß dasselbe nicht in unbefugte Hände gelangt und nur zu dem vorgedachten Zweck verwendet wird.

Das Gift soll durch abgeholt werden.
(Wohnort, Tag, Monat, Jahr und Wohnung.) (Name und Vorname, Stand oder Beruf des Erwerbers.) (Eigenhändig geschrieben.)

(Zusatz, falls das Gift durch einen anderen abgeholt wird.)

Das oben bezeichnete Gift habe ich im Auftrag des (Namen des Erwerbers) in Empfang genommen und verspreche dasselbe alsbald unversehrt an meinen Auftraggeber abzuliefern.

(Ort, Tag, Monat, Jahr.) (Name und Vorname, Stand oder Beruf des Abholenden.) (Eigenhändig geschrieben.)

Wenn auch die Vorschriften betr. den Handel mit Giften sehr genau gefaßt sind, so soll in Folgendem doch ein Überblick über sie gegeben werden.

Die Vorschriften betr. den Handel mit Giften sind kein eigentliches Reichsgesetz, d. h. sie sind nicht mit Zustimmung des Reichstages und des Bundesrats erlassen worden wie z. B. das Bürgerliche Gesetzbuch. Sie sind auch nicht durch Kaiserliche Verordnung erlassen, wie die Verordnung vom 22. Oktober 1901, die Gesetzeskraft gleich einem Reichsgesetz hat, sondern sie sind von jedem Bundesstaate des Deutschen Reiches einzeln erlassen. Dieses Recht der einzelnen Bundesstaaten stützt sich auf den § 34 der Reichsgewerbeordnung, welcher lautet: Die Landesgesetze können vorschreiben, daß zum Handel mit Giften außerhalb der Apotheken eine besondere Genehmigung nötig ist. Dieser Paragraph vereitelte die Regelung des Gifthandels durch ein Reichsgesetz. Um jedoch eine Gleichförmigkeit der Verordnungen zu erzielen, wurden im Bundesrate Vorschriften ausgearbeitet, und alle Bundesstaaten verpflichteten sich, den Bundesratsentwurf als Verordnung zu erlassen, so daß jetzt die Vorschriften betr. den Gifthandel in allen Bundesstaaten mit geringen Abweichungen dieselben

sind. In einem Punkte lauten sie aber häufig verschieden. Während alle Bundesstaaten den Handel mit den stärksten Giften (Abteilung 1 und 2) von einer Erlaubnis der Polizeibehörde abhängig machen, stellen manche Bundesstaaten dasselbe Verlangen auch bei den Giften der Abteilung 3, andere aber schreiben für diese Gifte nur eine Anmeldepflicht vor.

Die Vorschriften betr. den Handel mit Giften gliedern sich in verschiedene Abteilungen:

1. Eine Einleitung.
2. Aufbewahrung der Gifte.
3. Abgabe der Gifte.
4. Einzelbestimmungen über gebrauchsfertige Farben, Ungeziefermittel und den Gewerbebetrieb der Kammerjäger.
5. Das Verzeichnis der Gifte, das in die Abteilungen 1, 2 und 3 zerfällt. (Anlage I.)

Die **Einleitung** sagt, daß als Gifte anzusehen sind die in der Anlage I aufgeführten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen. Also nur die in der Anlage I aufgeführten Waren sind als Gifte von dem Gifthändler zu betrachten, und nur sie unterliegen den Bestimmungen hinsichtlich Aufbewahrung und Abgabe. Alle nicht genannten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen, seien sie auch noch so giftig und scharfwirkend, z. B. der nichtaufgeführte Eisessig, fallen nicht unter die Giftvorschriften.

Die **Aufbewahrung der Gifte** muß so geschehen, daß sie übersichtlich geordnet sind, von nichtgiftigen Waren getrennt, und daß sie nicht neben oder über Nahrungs- und Genußmitteln stehen. Sie müssen also unter sich alphabetisch geordnet, auf Börtern in Abteilungen je nach der Größe der Gefäße für sich aufgestellt und von daneben befindlichen nichtgiftigen Waren durch Bretter getrennt sein. Bei Nahrungs- oder Genußmitteln genügt ein Trennungsbrett nicht, Gifte dürfen überhaupt nicht in unmittelbarer Nähe, nicht über und neben diesen Waren stehen.

Die Gefäße, worin Gifte aufbewahrt werden, müssen dicht und fest und mit gutschließenden Deckeln und Stöpseln versehen sein. Ob das Material des Gefäßes Glas, Porzellan, Steingut, Holz oder Blech ist, bleibt sich gleich. Auch ist es nicht nötig, daß die Deckel oder Stöpsel von Glas sein müssen. Ein gutschließender, fester Kork genügt. Wie wir bei den giftigen Laugen aus praktischen Gründen ja überhaupt keine Glasstöpsel verwenden können, da sie sich bald festsetzen würden. Für die Farben aller 3 Abteilungen, sowie für die Gifte der Abteilungen 2 und 3, sofern sie nicht an der Luft verdunsten oder zerfließen, wie es Natriumhydroxyd (Seifenstein) tut, dürfen wir sogar Schiebladen verwenden, nur müssen sie mit Deckeln versehen sein und in festen Füllungen laufen, so daß ein Verstauben und Verschütten unmöglich ist. Während also Chromgelb, Chromgrün, Bleiglätte, Kaliumdichromat, Kupfersulfat, Strychningetreide in Schiebladen aufbewahrt werden dürfen, ist dies bei Natriumhydroxyd (Seifenstein) nicht der Fall.

Giftige Pflanzen und Pflanzenteile, die manchmal in größeren Mengen vorhanden sind, können in Säcken aufbewahrt werden, nur müssen sie dann auf abgeschlossenen Giftböden aufbewahrt werden.

Die Aufbewahrungsgefäße der Gifte, die Vorratsgefäße müssen deutlich und dauerhaft signiert sein, und zwar muß erstens der Inhalt angegeben sein mit dem Namen, wie ihn die Anlage vorschreibt, es kann diesem auch die ortsübliche Bezeichnung in kleinerer Schrift hinzugefügt werden, und zweitens muß das Wort Gift darauf stehen. In Drogengeschäften sind häufig begehrte Artikel Kleesalz und Seifenstein. Diese Bezeichnungen dürfen aber als ortsübliche Namen nur in kleinerer Schrift auf den Gefäßen verzeichnet sein, die Anlage schreibt als Hauptbezeichnungen vor Kaliumbioxalat und Natriumhydroxyd.

Auch in der Farbe der Signierung machen die Giftvorschriften einen Unterschied. Die Gifte der Abteilung 1, die stärksten Gifte wie Arsen und seine Verbindungen und Zubereitungen, Zyankalium, Strychninnitrat Phosphor usw. sind mit weißer Schrift auf schwarzem Grunde zu signieren, dagegen die Gifte der Abteilungen 2 und 3 z. B. Oxalsäure, Gummigutti, Kokkelskörner, Strychningetreide, Kaliumchlorat, Silbernitrat usw. mit roter Schrift auf weißem Grunde. Nur für die Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod, wo die rote Farbe bald zerstört werden würde, wird die Signierung mittels Ätz- oder Radierverfahrens (Flußsäure) auf weißem Grunde zugelassen.

Wir haben gesehen, daß im allgemeinen vorgeschrieben ist, Gifte von nichtgiftigen Waren und Nahrungs- und Genußmitteln gesondert aufzubewahren, die Vorschriften gehen aber noch weiter und bestimmen, daß die Gifte der Abteilung 1, also Arsen usw. in einer Giftkammer aufbewahrt werden müssen, d. h. in einem von allen Seiten durch feste Wände abgeschlossenen Raum, worin sich nur giftige, keine nichtgiftigen Stoffe befinden dürfen. Diese Giftkammer muß auf der Außenseite deutlich durch das Wort „Gift" gekennzeichnet sein, und darin muß sich ein Tisch oder wenigstens eine Tischplatte befinden, wo die Gifte abgewogen werden können. Diese Giftkammer darf nur von dem Geschäftsinhaber oder dessen Beauftragten betreten werden und muß außer der Zeit des Gebrauchs stets verschlossen sein. In dieser Giftkammer muß sich ein verschließbarer Giftschrank befinden, der auf der Außenseite der Tür deutlich das Wort „Gift" trägt. In diesem Giftschranke müssen die Gifte der Abteilung I verschlossen aufbewahrt werden. Nur größere Vorräte der Gifte der Abteilung 1, die in dem meistens nur kleineren Giftschranke nicht Platz finden würden, dürfen außerhalb des Giftschrankes, aber nirgends anders als in der Giftkammer und auch hier nur in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Betreffs Phosphor und mit solchem hergestellter Zubereitungen, die ja eigentlich als Gifte der Abteilung 1 in den Giftschrank gehörten, sind infolge der großen Feuergefährlichkeit besondere Bestimmungen festgesetzt. Mit Ausnahme der Phosphorpillen, deren Aufbewahrungsort der Giftschrank ist, dürfen sie nicht in diesem aufgestellt sein, sondern müssen in einem feuerfesten Behälter unter Wasser, an einem frostfreien Orte und verschlossen aufbewahrt werden. Ob dieser feuerfeste Behälter, z. B. ein eiserner Kasten in der Giftkammer seinen Platz erhält, oder ob man eine Nische in die Kellermauer einhauen läßt und diese mit einer Eisentür versieht und verschließt, ist gleich, nur im Giftschrank darf Phosphor nicht stehen. Auch für Kalium und Natrium sind besondere Bestimmungen. Sie

haben große Affinität zu Sauerstoff; mit Wasser zusammengebracht entziehen sie ihm den Sauerstoff und der Wasserstoff entzündet sich. Aus diesem Grunde sind beide wasser- und feuersicher unter einem sauerstofffreien Körper wie Petroleum, Paraffinöl oder einem andern Kohlenwasserstoff unter Verschluß zu halten; ob innerhalb oder außerhalb der Giftkammer ist nebensächlich.

Um zu verhindern, daß Gerätschaften, die zum Hantieren mit Giften benutzt werden, auch für andere Waren dienen, ist vorgeschrieben, daß ganz bestimmte Gerätschaften wie Löffel, Mörser, Handwagen vorhanden sein müssen, die ausschließlich nur für die Gifte gebraucht werden dürfen, und zwar müssen für die Gifte der Abteilung 1 und für die Gifte der Abteilungen 2 und 3 zusammengefaßt gesonderte Gerätschaften da sein, die in den vorgeschriebenen Farben mit dem Worte „Gift" zu bezeichnen sind. Der Aufbewahrungsort für die Geräte für die Abteilung 1 ist der Giftschrank. Für die Geräte der Abteilungen 2 und 3 ist der Aufbewahrungsort nicht näher bestimmt. Dagegen müssen sie stets sauber gehalten werden, und so empfiehlt es sich, sie in der Giftkammer zu verwahren. In jedem Gefäß, das eine giftige Farbe birgt, muß auch ein mit Gift bezeichneter Löffel sein.

Als letzte, aber äußerst wichtige Bestimmung über die Aufbewahrung der Gifte ist zu betonen, daß sich Gifte nicht außerhalb der Vorratsgefäße befinden dürfen. Ein Herumliegen der Gifte in Tüten ist also untersagt, und die von den Grossisten in Tüten erhaltenen Gifte müssen sofort in die Vorratsgefäße gefüllt werden.

Wir kommen zur **Abgabe der Gifte** und fragen uns:

1. Wer in einem Drogengeschäft darf Gifte abgeben?
2. An wen darf Gift abgegeben werden? und
3. Was hat bei der Abgabe der Gifte zu geschehen?

Wir haben schon gesehen, daß zum Handel mit Gift eine Erlaubnis der Behörde nötig ist. Diese Erlaubnis erhält der Geschäftsinhaber, nachdem er der Polizeibehörde den Nachweis genügender Zuverlässigkeit in betreff des Gifthandels erbracht hat. Der Geschäftsinhaber ist also berechtigt, Gifte abzugeben. Außer ihm ist aber auch dazu berechtigt, wer von dem Geschäftsinhaber dazu beauftragt wird, also der Gehilfe oder ein älterer Lehrling, wenn sie von dem Geschäftsinhaber für zuverlässig genug erachtet werden, worauf es immer ankommt. Diese Angestellten, die unter der Aufsicht und der Leitung des Geschäftsinhabers tätig sind, haben eine Erlaubnis der Behörde zum Handel mit Gift nicht nötig. Dagegen darf der Stellvertreter des Geschäftsinhabers z. B. der Filialleiter den Handel mit Gift nur nach Erhalt der Erlaubnis von seiten der Behörde ausüben.

Fragen wir uns weiter, an wen Gift abgegeben werden darf, so haben wir uns vor allen Dingen zu sagen, daß Gift niemals an Kinder unter 14 Jahren abgegeben werden darf. Allerdings macht der Bundesstaat Hamburg hierbei eine kleine Ausnahme. Er gestattet, daß die giftigen Farben der Abteilung 3 auch an Kinder unter 14 Jahren ausgeliefert werden dürfen, niemals aber andere Gifte als eben diese Farben.

Gestattet ist also in allen Bundesstaaten die Abgabe der Gifte an Personen über 14 Jahre, jedoch nur unter der Bedingung, daß dem Verkäufer

die das Gift verlangende Person als zuverlässig bekannt ist, und das Gift zu einem erlaubten gewerblichen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen oder künstlerischen Zwecke gewünscht wird. Es genügt nicht, daß dem Verkäufer die Person oberflächlich bekannt ist, daß er sie kennt, nein, er soll sie als zuverlässig kennen, was mitunter eine sehr schwierige Sache ist. Wir können jedoch die Regel aufstellen, daß bei Abgabe von Giften der Abteilung 3 den Giftvorschriften Genüge getan wird, wenn wir uns durch eingehende Erkundigung vergewissern, daß keinesfalls mit dem Gifte fahrlässig umgegangen werden wird. Kommt z. B. ein Klempner in ein Drogengeschäft, um Salzsäure zum Löten zu kaufen, so werden wir ihm diese geben, auch wenn er uns nicht als zuverlässig bekannt ist, sobald wir uns durch geschicktes Fragen überzeugt haben, daß er wirklich Klempner ist und mit der Salzsäure sachgemäß umzugehen versteht. Anders aber bei den Giften der Abteilungen 1 und 2. Hier müssen wir peinlichst beachten, daß uns die das Gift verlangende Person als zuverlässig bekannt ist. Ist dies nicht der Fall, oder will der Käufer das Gift zu einem nicht erlaubten Zwecke haben, wie Kokkelskörner zum Fischfang, so dürfen wir ihm Gift nicht verabfolgen, sondern müssen auf der Beibringung eines polizeilichen Erlaubnisscheines bestehen.

Sind wir nach all diesen Feststellungen berechtigt, Gift herzugeben, so müssen wir uns zuerst fragen, zu welcher der Abteilungen das Gift gehört. Die Gifte der Abteilungen 1 und 2, also die stärksten, wie Arsen, Zyankalium, Phosphor, Quecksilberchlorid, Flußsäure usw. und aus Abteilung 2 z. B. Gummigutti, Strychningetreide, Kokkelskörner, Oxalsäure, Chromsäure dürfen nur gegen eine schriftliche Empfangsbescheinigung, einen Giftschein abgegeben werden. Diese Giftscheine sind sofort nach Abgabe des Giftes und zwar von dem Abgebenden selbst in ein Giftbuch einzuschreiben, wobei man nicht Zeilen überspringen darf, sondern die Eintragung unmittelbar im Anschluß an die vorige machen muß. Diese Giftscheine müssen 10 Jahre lang aufbewahrt werden, ebenso das Giftbuch und zwar dieses von der letzten Eintragung an gerechnet.

Kommen wir nun zur Abgabe selbst, so ist zu betonen, daß die Gifte der Abteilung 1 nur in festen, dichten Gefäßen von Ton, Glas, Blech usw., die mit einem Deckel, Glasstöpsel oder Kork versehen sind, abgegeben werden dürfen, niemals aber in Papierbeuteln. Dagegen ist es gestattet, die Gifte der Abteilungen 2 und 3, die nicht an der Luft zerfließen oder verdunsten, in festen Umhüllungen jeder Art abzugeben, wenn nur ein Verschütten ausgeschlossen ist, also z. B. in Pappschachteln oder auch in festen, gutgeklebten Papierbeuteln. Während wir also Kleesalz in Papierbeuteln abgeben dürfen, ist dies für Seifenstein nicht gestattet, da er an der Luft zerfließt; ebenfalls nicht für Schweinfurtergrün, da es ein Gift der Abteilung 1 ist. Als äußerst wichtig ist hervorzuheben, daß Gifte niemals in Trink- oder Kochgefäßen (also Tassen, Gläsern und Töpfen) abgegeben werden dürfen, auch nicht in solchen Flaschen oder Krügen, wodurch eine Verwechslung mit einem Nahrungs- oder Genußmittel herbeigeführt werden kann. Niemals dürfen also Salzsäure, Schwefelsäure, Natronlauge usw. in eine Bier-, Selters-, Wein-, Mineralbrunnen-, Likörflasche und ähnliches gefüllt werden.

Sämtliche Umhüllungen der Gifte, seien es Tüten, Flaschen, Schachteln, Blechdosen usw. müssen deutlich bezeichnet sein und zwar mit dem Namen, wie er in der Anlage 1 aufgeführt ist, dem wiederum in kleinerer Schrift der ortsübliche Name zugefügt werden darf; außerdem muß das Wort Gift und die abgebende Firma verzeichnet sein, und zwar bei den Giften der Abteilung 1 genau wie bei den Standgefäßen in weißer Schrift auf schwarzem Grunde, bei den Giften der Abteilungen 2 und 3 in roter Schrift auf weißem Grunde. Bei Giften der Abteilung 3, die an der Luft nicht zerfließen oder verdunsten, darf jedoch das Wort „Gift" durch „Vorsicht" ersetzt werden. Wollen wir z. B. Kleesalz abgeben, so müssen wir mit roter Schrift auf weißem Grunde signieren: „Kaliumbioxalat", darunter kann in kleinerer Schrift die ortsübliche Bezeichnung „Kleesalz" angebracht werden, ferner muß das Wort „Gift" oder „Vorsicht" und schließlich die abgebende Firma auf der Signatur stehen.

Gewisse Erleichterungen sind für die **Abgabe der Farben** geschaffen. Während trockene Farben sämtlichen Bestimmungen unterliegen, die wir bisher kennen gelernt haben, unterliegen gebrauchsfertige Öl-, Harz- oder Lackfarben, also angeriebene Farben, sofern sie nicht arsenhaltig sind, diesen Bestimmungen nicht, sondern sie können ohne weiteres an jedermann abgegeben werden, auch ohne irgendeine Bezeichnung. Dasselbe gilt hinsichtlich der Abgabe an jedermann auch für Tuben-, Tusch- und Pastenfarben. Dagegen müssen diese mit dem Worte „Gift" bzw. „Vorsicht" versehen sein und einer Bezeichnung, die den Giftstoff erkennen läßt. Zu beachten ist, daß arsenhaltige Tusch- und Tubenfarben niemals zwischen den übrigen Farben liegen dürfen, sondern daß sie im Giftschrank,vorschriftsmäßig weiß auf schwarz signiert, aufbewahrt werden müssen und nur gegen Giftschein bzw. sogar Erlaubnisschein abgegeben werden dürfen.

Bei der **Abgabe der Ungeziefermittel** im allgemeinen ist wichtig, daß stets eine Belehrung mitverabfolgt werden muß, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um Strychningetreide, ein phosphorhaltiges Mittel oder z. B. um arsenhaltiges Fliegenpapier handelt.

Aus den für die arsenhaltigen Ungeziefermittel getroffenen Bestimmungen ist besonders hervorzuheben:

1. Alle arsenhaltigen Ungeziefermittel, arsenhaltiges Fliegenpapier ausgenommen, dürfen nur gegen polizeilichen Erlaubnisschein abgegeben werden. Es ist dies also der einzige Fall, wo es nicht dem Gifthändler überlassen ist, zu entscheiden, ob ihm der Käufer als zuverlässig gilt, er muß stets auf der Beibringung eines Erlaubnisscheines bestehen. Dies ist erforderlich, selbst wenn es sich um die Abgabe eines arsenhaltigen Ungeziefermittels an einen Polizeiarzt oder einen Kreisarzt handelt, da diese nicht polizeiliche, sondern nur medizinalpolizeiliche Befugnis haben.

2. Arsenhaltige Ungeziefermittel, ausgenommen arsenhaltiges Fliegenpapier, müssen mit einer in Wasser leicht löslichen grünen Farbe vermischt sein. Die Teerfarbstoffe ausgenommen, sind alle unsere grünen Farben, wenn nicht so gut wie unlöslich, so doch sehr schwer in Wasser löslich. Deshalb sind alle diese Ungeziefermittel mit einem grünen Teerfarbstoff aufzufärben. Dies gilt ebenfalls für die Abgabe des Schweinfurtergrüns als Ungeziefermittel, da diese an und für sich intensiv grüne Farbe in Wasser sehr schwer löslich ist.

Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln.

Der § 367 des Strafgesetzbuches bestimmt im Absatz 7 folgendes: Mit Geldstrafe bis 150 M. oder mit Haft wird bestraft, wer verfälschte oder verdorbene Getränke oder Eßwaren feilhält oder verkauft.

Das Gesetz vom 14. Mai 1879 betrifft den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen.

Nahrungsmittel im Sinne des Gesetzes sind alle diejenigen Stoffe, welche zur Nahrung von Menschen dienen, auch wenn sie, um genießbar zu werden, erst zubereitet (Feldfrüchte) oder mit anderen Stoffen verarbeitet (Hopfen) werden müssen. Genußmittel sind Gegenstände, die körperlich direkt genossen (im Genuß verbraucht) werden, nicht schon solche, die Genuß bereiten, wie Blumen, Feuerungs- und Beleuchtungsmaterial (wohl aber Tabak).

§ 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 bestimmt, daß derjenige mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe bis zu 1500 M. bestraft wird, der

a) zum Zweck der Täuschung im Handel und Verkehr Nahrungs- und Genußmittel nachmacht oder verfälscht;

b) wissentlich Nahrungs- und Genußmittel, welche verdorben oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft, oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält. Schon der Versuch ist strafbar.

Mit weit höheren Strafen wird belegt, wer vorsätzlich Gegenstände, welche bestimmt sind als Nahrungs- und Genußmittel zu dienen, derart herstellt, daß der Genuß derselben die menschliche Gesundheit zu schädigen geeignet ist, ingleichen wer wissentlich derartige Gegenstände als Nahrungs- oder Genußmittel verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt. Ist durch die Handlung eine schwere Körperverletzung oder der Tod eines Menschen verursacht worden, so tritt Zuchthausstrafe bis zu fünf Jahren ein.

Gesetz, betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben

bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 5. Juli 1887.

§ 1. Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, nicht verwendet werden.

Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farbzubereitungen, welche: Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Kadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure enthalten.

§ 2. Zur Aufbewahrung oder Verpackung von Nahrungs- und Genußmitteln, die zum Verkauf bestimmt sind, dürfen Gefäße, Umhüllungen oder Schutzbedeckungen, zu deren Herstellung Farben der im § 1, 2 bezeichneten Art verwendet sind, nicht benutzt werden.

Auf die Verwendung von schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Barytfarblacken, die von kohlensaurem Baryum frei sind, Chromoxyd, Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen als Metallfarben, Zinnober, Zinnoxyd, Schwefelzinn als Musivgold, sowie auf alle in Glasmassen, Glasuren oder Emails eingebrannte Farben und auf den äußeren Anstrich von Gefäßen aus wasserdichten Stoffen findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§ 3. Zur Herstellung von kosmetischen Mitteln (Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), die zum Verkauf bestimmt sind, dürfen die in § 1, 2 bezeichneten Stoffe nicht verwendet werden.

Auf schwefelsaures Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Schwefelkadmium, Chromoxyd, Zinnober, Zinkoxyd, Zinnoxyd, Schwefelzink, sowie auf Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen in Form von Puder findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§ 9. Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fußböden, Decken, Wänden, Türen, Fenstern der Wohn- und Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappläden oder Vorhängen, von Möbeln und sonstigen häuslichen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden (siehe auch weiter unten „arsenhaltige Farben").

§ 12. Mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer den Vorschriften der §§ 1 bis 5, 7, 8 und 10 zuwider Nahrungsmittel, Genußmittel oder Gebrauchsgegenstände herstellt, aufbewahrt oder verpackt, oder derartig hergestellte, aufbewahrte oder verpackte Gegenstände gewerbsmäßig verkauft und feilhält;
2. wer der Vorschrift des § 6 zuwiderhandelt (siehe weiter unten Tuschfarben);
3. wer der Vorschrift des § 9 zuwiderhandelt, ingleichen wer Gegenstände, die dem § 9 zuwider hergestellt sind, gewerbsmäßig verkauft und feilhält.

§ 13. Neben der in § 12 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der verbotswidrig hergestellten, aufbewahrten, verpackten, verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht.

Zu den Gebrauchsgegenständen gehören nach dem Gesetz vom 5. Juli 1887 u. a. Spielwaren, Tuschfarben für Kinder, künstliche Christbäume.

Giftige Tuschfarben (im Sinne des Gesetzes) dürfen nur dann verkauft werden, wenn sie nicht für Kinder bestimmt sind (am besten ist ein entsprechender Hinweis).

Arsenhaltige Farben dürfen auch, siehe § 9 des Gesetzes, zur Herstellung von Tapeten, Kerzen, künstlichen Blumen und Früchten nicht verwendet werden.

Auch das Gesetz vom 25. Juni 1887, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, hat für die Drogisten eine gewisse Bedeutung.

Es bestraft zunächst die Herstellung von Eß-, Trink- und Kochgeschirren, sowie von Flüssigkeitsmaßen und ferner von Siphons für kohlensäurehaltige Getränke, von Metallteilen für Kindersaugflaschen und von Konservenbüchsen aus Blei oder einer die festgesetzte Grenze an Bleigehalt überschreitenden Metallegierung. Eß-, Trink- und Kochgeschirre sowie Flüssigkeitsmaße dürfen in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthalten, die innere Verzinnung solcher Gefäße in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als einen Gewichtsteil Blei. Siphons für kohlensaure Getränke und Metallteile für Kindersaugflaschen dürfen in 100 Gewichtsteilen Metallegierung nur einen Gewichtsteil Blei enthalten.

Ebenso darf zu Mundstücken für Saugflaschen, Saugringen und Warzenhütchen blei- oder zinkhaltiger Kautschuk nicht verwendet werden.

Belegt mit Strafe bis 150 M oder mit Haft wird indes auch derjenige, der derartig verbotswidrig hergestellte Gegenstände aufbewahrt, feilhält

oder verkauft, und derjenige, der bleihaltige Schläuche zur Leitung von Wein, Essig oder Bier verwendet. Auch die Aufbewahrung und Abgabe von Getränken in Gefäßen, in denen sich Rückstände von bleihaltigem Schrot befinden, ist verboten.

Die Verordnung über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum und dessen Destillationsprodukten vom 24. Februar 1882 bestimmt:

Rohpetroleum und dessen Destillationsprodukte, die schon bei einer Erwärmung auf weniger als 21° des hundertteiligen Thermometers entflammbare Dämpfe entweichen lassen, dürfen nur in solchen Gefäßen verkauft und feilgehalten werden, die an einer in die Augen fallenden Stelle auf rotem Grund mit deutlichen Buchstaben die nicht verwischbare Inschrift „Feuergefährlich" tragen. Bei Mengen von weniger als 50 kg muß diese Inschrift noch die Worte „Nur mit besonderen Vorsichtsmaßregeln zu Brennzwecken verwendbar" enthalten.

Zu den Destillationsprodukten gehören:

Petroleumäther, Naphtha, Petroleumbenzin, Ligroin, Gasolin (oder Kerosen) u. dgl.

Das Reichsgesetz vom 9. Juni 1884, betreffend den Verkehr mit Sprengstoffen, bestimmt u. a. folgendes:

Alle diejenigen, die den Bestimmungen über die Herstellung, Vertrieb und den Besitz von Sprengstoffen nicht nachkommen bzw. mit letzteren Verbrechen begehen oder unterstützen (schon der Versuch ist strafbar), werden mit schweren Strafen bedroht.

Eine Reichsverordnung vom 13. Juli 1879 regelt den Verkehr mit explosiven Stoffen, dazu gehören Schieß- und Sprengpulver; Nitroglyzerin (Sprengöl) und die solches enthaltenden Präparate (Dynamit); Nitrozellulose (insbesondere Schießbaumwolle); explosive Gemische, die chlorsaure und pikrinsaure Salze enthalten; Knallquecksilber u. dgl. — Außerdem Feuerwerkskörper.

Wer explosive Stoffe feilzuhalten beabsichtigt, muß davon der Polizeibehörde Anzeige machen.

Die Abgabe von explosiven Stoffen an Personen unter 16 Jahren ist verboten.

Pulver, Pulvermunition, Feuerwerkskörper und Zündungen in Quantitäten von mehr als 1 kg, sowie alle sonstigen explosiven Stoffe in jeder Quantität dürfen nur an solche Personen abgegeben werden, von denen ein Mißbrauch nicht zu besorgen ist, und die in dieser Hinsicht dem Verkäufer vollkommen bekannt sind. Wofern letzteres nicht der Fall ist, hat sich der Käufer durch ein Zeugnis der Polizeibehörde auszuweisen, daß der Abgabe kein Hindernis im Wege steht. Dieses Zeugnis ist bei der Abgabe von Dynamit, Schießbaumwolle u. dgl., sowie explosiven Gemischen, die chlorsaure und pikrinsaure Salze enthalten, in jedem Fall erforderlich.

Wer sich mit der Anfertigung oder dem Verkauf von explosiven Stoffen befaßt, ist verpflichtet, über alle Käufe und Verkäufe von Pulver, Pulvermunition, Feuerwerkskörpern und Zündungen in Quantitäten von mehr

als 1 kg, sowie über alle Käufe und Verkäufe sonstiger explosiver Stoffe ein Buch zu führen, welches über die Namen und die Legitimation der Abnehmer, den Zeitpunkt der Abgabe und die angegebenen Quantitäten Aufschluß gibt. Dieses Buch sowie die erforderlichen Zeugnisse sind der Polizeibehörde auf Verlangen jederzeit zur Einsicht offenzulegen.

Wer mit Pulver, Pulvermunition, Feuerwerkskörpern und Zündungen Handel treibt, darf im allgemeinen a) im Kaufladen nicht mehr als 1 kg, b) im Hause außerdem nicht mehr als 5 kg vorrätig halten. Doch sind in verschiedenen Bezirken die Höchstgrenzen voneinander abweichend. Auf Nachweis eines besonderen Bedürfnisses kann die Erhöhung des Vorrats unter b zeitweilig bis auf 10 kg erhöht werden. Die Aufbewahrung darf nur in einem auf dem Dachboden (Speicher) belegenen, mit keinem Schornsteinrohr in Verbindung stehenden abgesonderten Raum, der beständig unter Verschluß zu halten ist und mit Licht nicht betreten werden darf, erfolgen. An den entsprechenden Behältnissen muß der Inhalt bezeichnet sein.

Größere Mengen sind außerhalb der Ortschaften in besonderen Magazinen aufzubewahren, von deren Sicherheit die Polizeibehörde sich überzeugt hat. Es kann angeordnet werden, daß die Schlüssel zu diesen Lokalen in den Händen der Behörde bleiben.

Personen, welche mit Pulver und Feuerwerkskörpern nicht Handel treiben (Jäger usw.), bedürfen behufs der Aufbewahrung von mehr als 1 kg gleichfalls der polizeilichen Erlaubnis.

Über den Verkehr mit leichtentzündlichen Stoffen sind in verschiedenen Bundesstaaten wie Preußen, Sachsen, Mecklenburg-Schwerin Verordnungen erlassen worden, die vorschreiben, welche Mengen dieser Stoffe vorrätig gehalten werden dürfen, wie die Beschaffenheit der zur Aufbewahrung dienenden Gefäße und der Lagerräume sein soll, und wie das Umfüllen vorzunehmen ist. Vorwiegend regeln diese Verordnungen den Verkehr mit Mineralölen und rechnen darunter: Rohpetroleum und dessen Destillationsprodukte (leichtsiedende Öle, Leuchtöle und leichte Schmieröle), aus Braunkohlenteer bereitete flüssige Kohlenwasserstoffe (Photogen, Solaröl, Benzol usw.) und Schieferöle.

Nach der Preußischen Verordnung werden alle diese Stoffe in drei Klassen eingeteilt. In die I. Klasse sind zu rechnen die aufgeführten Flüssigkeiten, wenn sie bei einem Barometerstande von 760 mm bei einer Erwärmung auf weniger als 21 Grad des hundertteiligen Thermometers entflammbare Dämpfe entwickeln,

in die II. Klasse, wenn sie solche bei einer Erwärmung von 21 Grad bis zu 65 Grad entwickeln,

in die III. Klasse, wenn sie solche bei einer Erwärmung von 65 Grad bis zu 140 Grad entwickeln.

Von den Flüssigkeiten der Klasse I, wozu auch Benzin gehört dürfen in den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen der Kleinhändler insgesamt 30 kg aufbewahrt werden, wenn diese Räume nicht mit Wohnräumen, Schlafräumen, Treppenhäusern usw. in Verbindung stehen oder von diesen rauch- und feuersicher abgeschlossen sind, andernfalls nur 15 kg. Mengen von 30 kg bis zu 300 kg dürfen nur nach vorausgegangener Anzeige an die

Ortspolizeibehörde gelagert werden und zwar in Kellern oder zur ebenen Erde gelegenen Räumen, die ganz bestimmten Ansprüchen entsprechen müssen, und wenn die Flüssigkeiten in eisernen Fässern oder in hartgelöteten oder genieteten Metallgefäßen mit luftdichtem Verschluß gelagert werden.

Von der Klasse II (Petroleum) dürfen in den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen insgesamt bis zu 50 kg in beliebigen geschlossenen Gefäßen, bis zu 200 kg im Faß aufbewahrt werden und bis zu 600 kg auf Höfen, in Schuppen oder solchen Kellern, die von angrenzenden Räumen feuersicher abgeschlossen sind.

Größere Mengen als 600 kg bis 10 000 kg dürfen in Kellern unter ähnlichen Bestimmungen gelagert werden wie die größeren Mengen der Klasse I.

Bei der Klasse III, wozu Paraffinöle, leichte Schmieröle gehören, beginnen die größeren Vorsichtsmaßregeln erst bei einer Menge von 10 000 kg.

Während Mecklenburg-Schwerin nur den Verkehr mit den Stoffen der Klasse I einer Verordnung unterwirft, die Klassen II und III aber unberücksichtigt läßt, bezieht Sachsen auch feuergefährliche Stoffe wie Aethyläther (Schwefeläther), Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, starken Spiritus, Holzgeist, Azeton, ferner Zelluloid und Zelluloidwaren mit ein, läßt dafür jedoch zumal bei Lagerung in explosionssicheren Gefäßen größere Mengen zu.

Über den Transport feuergefährlicher und ätzender Gegenstände.

(Auszug aus dem Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands.)

Nach einer Preisliste der Chemischen Fabrik auf Aktien, vorm. E. Schering.

Für die bedingungsweise zum Eisenbahntransport zugelassenen Gegenstände gelten folgende spezielle Vorschriften:

I. *Schwefeläther, sowie Flüssigkeiten, die Schwefeläther in größeren Quantitäten enthalten* (Hoffmannstropfen und Kollodium), dürfen nur in vollkommen dicht geschlossenen Gefäßen aus Metall oder Glas versendet werden, deren Verpackung nachstehende Beschaffenheit haben muß.

1. Werden mehrere Gefäße mit diesen Präparaten in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen Substanzen fest verpackt sein;
2. Bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig. Die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf 60 kg nicht übersteigen.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

II. *Holzgeist in rohem und rektifiziertem Zustand* und *Azeton* werden — sofern sie nicht in besonders dazu konstruierten Wagen (Bassinwagen) oder in Fässern zur Aufgabe gelangen — nur in Metall- oder Glasgefäßen zur Beförderung zugelassen. Diese Gefäße müssen in der unter No. I für Schwefeläther usw. vorgeschriebenen Weise verpackt sein.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

III. *Chlorsaures Kalium* und *andere chlorsaure Salze* müssen sorgfältig in dichte mit Papier ausgeklebte Fässer oder Kisten verpackt sein.

IV. *Flüssige Mineralsäuren aller Art (insbesondere Schwefelsäure, Vitriolöl, Salzsäure, Salpetersäure, Scheidewasser)* unterliegen nachstehenden Vorschriften:

Falls diese Produkte in Ballons nicht über 75 kg Brutto wiegend, Flaschen oder Kruken verschickt werden, so müssen die Behälter dicht geschlossen, wohl verpackt und in besondere, mit starken Vorrichtungen zum bequemen Handhaben versehene Gefäße oder geflochtene Körbe eingeschlossen sein.

Falls dieselben in Metall-, Holz- oder Gummibehältern versendet werden, so müssen die Behälter vollkommen dicht und mit guten Verschlüssen versehen sein.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vergl. IX.)

V. *Ätzlauge (Ätznatronlauge, Sodalauge, Ätzkalilauge, Pottaschenlauge)* ferner *Ölsatz (Rückstände von der Ölraffinerie)* und *Brom* unterliegen den Vorschriften unter VI.

VI. *Für Firnisse und mit Firnis versetzte Farben, ferner ätherische und fette Öle, sowie für sämtliche Ätherarten mit Ausnahme von Schwefeläther* (vgl. Nr. 1), *und von Petroleumäther, für absoluten Alkohol, Weingeist (Spiritus), Sprit und andere unter Nr. II nicht genannten Spirituosen* sind, sofern sie in *Ballons, Flaschen oder Kruken* zur Beförderung gelangen, die Vorschriften unter Nr. IV Abs. 1 maßgebend.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

VII. Die Beförderung von *Terpentinöl und sonstigen übelriechenden Ölen*, desgleichen von *Salmiakgeist*, findet nur in offenen Wagen statt.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

VIII. *Kollodiumwolle* wird, sofern sie *mit mindestens 50% Wasser angefeuchtet ist*, in dicht geschlossenen Blechgefäßen, die in dauerhaften Holzkisten fest verpackt sind, zum Versand angenommen, aber nur für sich allein, ohne andere Waren.

Auf dem Frachtbrief muß vom Versender und von einem vereideten Chemiker unter amtlicher Beglaubigung der Unterschriften bescheinigt sein, daß die Beschaffenheit der Ware und die Verpackung obigen Vorschriften entspricht.

Chloroform zählt nicht mehr zu den bedingungsweise zur Beförderung auf Eisenbahnen zugelassenen Gegenständen und wird in gleicher Weise wie andere ungefährliche Flüssigkeiten expediert.

IX. Falls die unter I, II, IV, V, VI, VII aufgeführten Chemikalien in Mengen von nicht mehr als je 10 kg zum Versand kommen, ist es gestattet, dieselben mit anderen bedingungslos zum Eisenbahntransport zugelassenen Gegenständen in einem Frachtstück zu vereinigen. Jene Körper müssen in geschlossenen Glas- oder Blechflaschen mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen in starke Kisten fest eingebettet und im Frachtbrief namentlich aufgeführt sein.

Die vorstehend genannten, zur Beförderung auf Eisenbahnen nur bedingungsweise zugelassenen Artikel sind von der Postbeförderung ausgeschlossen. Gifte dürfen als Muster, so wie überhaupt mit der Briefpost nicht versendet werden.

Waren, die zur Berechnung kommen, dürfen nicht per Musterpost als Muster ohne Wert verschickt werden.

Verordnung betreffend den Verkehr mit Essigsäure.

Eine Kaiserliche Verordnung vom 14. Juli 1908, die auf Grund des § 5 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats erlassen ist, bestimmt, daß Essigsäure, die in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile reine Säure enthält, in Mengen unter 2 Liter nur in Flaschen von ganz bestimmter Form feilgehalten und verkauft werden darf.

§ 1. Rohe und gereinigte Essigsäure (auch Essigessenz), die in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile reine Säure enthält, darf in Mengen unter 2 Liter nur in Flaschen nachstehender Art und Bezeichnung gewerbsmäßig feilgehalten oder verkauft werden:

1. Die Flaschen müssen aus weißem oder halbweißem Glas gefertigt, länglich-rund geformt und an einer Breitseite in der Längsrichtung gerippt sein.
2. Die Flaschen müssen mit einem Sicherheitsstopfen versehen sein, der bei wagerechter Haltung der gefüllten Flasche innerhalb einer Minute nicht mehr als 50 Kubikzentimeter des Flascheninhalts ausfließen läßt. Der Sicherheitsstopfen muß derart im Flaschenhalse befestigt sein, daß er ohne Zerbrechen der Flasche nicht entfernt werden kann.
3. An der nicht gerippten Seite der Flasche muß eine Aufschrift vorhanden sein, die in deutlich lesbarer Weise
 a) die Art des Inhalts einschließlich seiner Stärke an reiner Essigsäure angibt,
 b) die Firma des Fabrikanten des Inhalts bezeichnet,
 c) in besonderer, für die sonstige Aufschrift nicht verwendeter Farbe die Warnung „Vorsicht! Unverdünnt lebensgefährlich"

 getrennt von der sonstigen Aufschrift enthält,
 d) eine Anweisung für den Gebrauch des Inhalts der Flasche bei der Verwendung zu Speisezwecken erteilt.

 Weitere Aufschriften dürfen auf der Flasche nicht vorhanden sein.

§ 2. Die Vorschriften des § 1 finden keine Anwendung auf das Feilhalten und den Verkauf von Essigsäure in Apotheken, soweit es zu Heil- oder wissenschaftlichen Zwecken erfolgt.

§ 3. Das Feilhalten und der Verkauf von Essigsäure der im § 1 bezeichneten Art unter der Bezeichnung „Essig" ist verboten.

Weingesetz vom 7. Juli 1909.

(Ausführungsbestimmungen vom 9. Juli 1909.)

§ 1. Wein ist das durch alkoholische Gärung aus dem Safte der frischen Weintraube hergestellte Getränk.

§ 2. Es ist gestattet, Wein aus Erzeugnissen verschiedener Herkunft oder Jahre herzustellen (Verschnitt). Dessertwein (Süd-, Süßwein) darf jedoch zum Verschneiden von weißem Weine anderer Art nicht verwendet werden.

§ 3. Dem aus inländischen Trauben gewonnenen Traubenmost oder Wein, bei Herstellung von Rotwein auch der vollen Traubenmaische, darf Zucker, auch in reinem Wasser gelöst, zugesetzt werden, um einem natürlichen Mangel an Zucker bzw. Alkohol oder einem Übermaß an Säure insoweit abzuhelfen, als es der Beschaffenheit des aus Trauben gleicher Art und Herkunft in guten Jahrgängen ohne Zusatz gewonnenen Erzeugnisses entspricht. Der Zusatz an Zuckerwasser darf jedoch in keinem Falle mehr als ein Fünftel der gesamten Flüssigkeit betragen.

Die Zuckerung darf nur in der Zeit vom Beginne der Weinlese bis 31. Dezember des Jahres vorgenommen werden; sie darf in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. Dezember bei ungezuckerten Weinen früherer Jahrgänge nachgeholt werden.

Die Zuckerung darf nur innerhalb der am Weinbau beteiligten Gebiete des Deutschen Reiches vorgenommen werden.

§ 5. Es ist verboten, gezuckerten Wein unter einer Bezeichnung feilzuhalten oder zu verkaufen, die auf Reinheit des Weines oder auf besondere Sorgfalt bei der Gewinnung der Trauben deutet; auch ist es verboten, in der Benennung anzugeben oder anzudeuten, daß der Wein Wachstum eines bestimmten Weinbergbesitzers sei.

Wer Wein gewerbsmäßig in Verkehr bringt, ist verpflichtet, dem Abnehmer auf Verlangen vor der Abgabe mitzuteilen, ob der Wein gezuckert ist, und sich

beim Erwerbe von Wein die zur Erteilung dieser Auskunft erforderliche Kenntnis zu sichern.

§ 6. Im gewerbsmäßigen Verkehr mit Wein dürfen geographische Bezeichnungen nur zur Kennzeichnung der Herkunft verwendet werden.

§ 7. Ein Verschnitt aus Erzeugnissen verschiedener Herkunft darf nur dann nach einem der Anteile allein genannt werden, wenn dieser in der Gesamtmenge überwiegt und die Art bestimmt.

§ 10. Unter das Verbot der Nachahmung von Wein (§ 9) fällt nicht die Herstellung von dem Weine ähnlichen Getränken aus Fruchtsäften, Pflanzensäften oder Malzauszügen.

Der Bundesrat ist ermächtigt, die Verwendung bestimmter Stoffe bei der Herstellung solcher Getränke zu beschränken oder zu verbieten.

Die im Abs. 1 bezeichneten Getränke dürfen im Verkehr als Wein nur in solchen Wortverbindungen bezeichnet werden, welche die Stoffe kennzeichnen, aus denen sie hergestellt sind.

Verboten sind: Lösliche Aluminiumsalze (Alaun und dergleichen), Ameisensäure, Baryumverbindungen, Benzoesäure, Borsäure, Eisenzyanverbindungen (Blutlaugensalze), Farbstoffe mit Ausnahme von kleinen Mengen gebrannten Zuckers (Zuckercouleur), Fluorverbindungen, Formaldehyd und solche Stoffe, die bei ihrer Verwendung Formaldehyd abgeben, Glyzerin, Kermesbeeren, Magnesiumverbindungen, Oxalsäure, Salizylsäure, unreiner (freien Amylalkohol enthaltender) Sprit, unreiner Stärkezucker, Stärkesirup, Strontiumverbindungen, Wismutverbindungen, Zimtsäure, Zinksalze, Salze und Verbindungen der vorbezeichneten Säuren sowie der schwefligen Säure (Sulfite, Metasulfite und dergl.).

Ferner Pottasche (oder dergl.), organische Säuren oder deren Salze (Weinsäure, Zitronensäure, Weinstein, neutrales weinsaures Kalium oder dergl.).

§ 17. Schaumwein, der gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, muß eine Bezeichnung tragen, die das Land erkennbar macht, wo er auf Flaschen gefüllt worden ist; bei Schaumwein, dessen Kohlensäuregehalt ganz oder teilweise auf einem Zusatze fertiger Kohlensäure beruht, muß die Bezeichnung die Herstellungsart ersehen lassen. Dem Schaumwein ähnliche Getränke müssen eine Bezeichnung tragen, welche erkennen läßt, welche dem Weine ähnlichen Getränke zu ihrer Herstellung verwendet worden sind. Die näheren Vorschriften trifft der Bundesrat.

Bei den dem Schaumwein ähnlichen Getränken sind die zur Herstellung verwendeten, dem Weine ähnlichen Getränke in der Weise kenntlich zu machen, daß auf den Flaschen in Verbindung mit dem Worte Schaumwein eine die benutzte Fruchtart erkennbar machende Bezeichnung, wie Apfel-Schaumwein, Johannisbeer-Schaumwein angebracht wird.

An Stelle dieser Bezeichnungen können die Worte Frucht-Schaumwein, Obst-Schaumwein, Beeren-Schaumwein treten.

§ 18. Trinkbranntwein, dessen Alkohol nicht ausschließlich aus Wein gewonnen ist, darf im geschäftlichen Verkehre nicht als Kognak bezeichnet werden.

Trinkbranntwein, der neben Kognak Alkohol anderer Art enthält, darf als Kognakverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens $^1/_{10}$ des Alkohols aus Wein gewonnen ist.

Kognak und Kognakverschnitte müssen in 100 Raumteilen mindestens 38 Raumteile Alkohol enthalten.

Trinkbranntwein, der in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen unter der Bezeichnung Kognak gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, muß zugleich eine Bezeichnung tragen, welche das Land erkennbar macht, wo er für den Verbrauch fertiggestellt worden ist. Die näheren Vorschriften trifft der Bundesrat.

Kognak, der in Flaschen gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, ist nach dem Lande, in dem er fertiggestellt ist, als

Deutscher, Französischer usw. Kognak (Cognac)

zu bezeichnen.

Hat im Auslande hergestellter Kognak in Deutschland lediglich einen Zusatz von destilliertem Wasser erhalten, um, unbeschadet der Vorschrift des § 18 Abs. 3 des Gesetzes, den Alkoholgehalt auf die übliche Trinkstärke herabzusetzen, so ist er als

Französischer usw. Kognak (Cognac) in Deutschland fertiggestellt

zu bezeichnen.

Die Bezeichnung muß in schwarzer Farbe auf weißem Grunde deutlich und nicht verwischbar auf einem bandförmigen Streifen in lateinischer Schrift aufgedruckt sein. Die Schriftzeichen müssen bei Flaschen, welche einen Raumgehalt von 350 ccm oder mehr haben, mindestens 0,5 cm hoch und so breit sein, daß im Durchschnitte je 10 Buchstaben eine Fläche von mindestens 3,5 cm Länge einnehmen. Die Inschrift darf, falls sie einen Streifen von mehr als 10 cm Länge beanspruchen würde, auf zwei Zeilen verteilt werden. Der Streifen, der eine weitere Inschrift nicht tragen darf, ist an einer in die Augen fallenden Stelle der Flasche, und zwar gegebenenfalls zwischen dem den Flaschenkopf bedeckenden Überzug und der die Bezeichnung der Firma enthaltenden Inschrift dauerhaft zu befestigen. Wird der Streifen im Zusammenhange mit dieser oder einer anderen Inschrift hergestellt, so ist er gegen diese mindestens durch einen 1 mm breiten Strich deutlich abzugrenzen.

§ 19. Wer Trauben zur Weinbereitung, Traubenmaische, Traubenmost oder Wein gewerbsmäßig in Verkehr bringt oder gewerbsmäßig Wein zu Getränken weiterverarbeitet ist verpflichtet, Bücher zu führen, aus denen zu ersehen ist:

1. welche Weinbergsflächen er abgeerntet hat, welche Mengen von Traubenmaische, Traubenmost oder Wein er aus eigenem Gewächse gewonnen oder von anderen bezogen und welche Mengen er an andere abgegeben oder welche er vermittelt hat;
2. welche Mengen der im § 10 bezeichneten dem Weine ähnlichen Getränke er aus eigenem Gewächse gewonnen oder von anderen bezogen und welche Mengen er an andere abgegeben oder welche Geschäfte über solche er vermittelt hat.

Die Zeit des Geschäftsabschlusses, die Namen der Lieferanten und, soweit es sich um Abgabe im Fasse oder in Mengen von mehr als einem Hektoliter im einzelnen Falle handelt, auch der Abnehmer, sind in den Büchern einzutragen.

Die Bücher sind nebst den auf die einzutragenden Geschäfte bezüglichen Geschäftspapieren bis zum Ablaufe von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

Die näheren Bestimmungen über die Einrichtung und die Führung der Bücher trifft der Bundesrat; er bestimmt, in welcher Weise und innerhalb welcher Frist die bei dem Inkrafttreten dieses Gesetzes vorhandenen Bestände in den Büchern vorzutragen sind.

Wer durch § 19 des Gesetzes verpflichtet ist, Bücher zu führen, hat sich hierbei sowie bei allen mit der Buchführung zusammenhängenden Aufzeichnungen der deutschen Sprache zu bedienen. Die Landeszentralbehörde kann die Verwendung einer anderen Sprache gestatten.

Die Bücher müssen gebunden und Blatt für Blatt oder Seite für Seite mit fortlaufenden Zahlen versehen sein. Die Zahl der Blätter oder Seiten ist vor Beginn des Gebrauchs auf der ersten Seite des Buches anzugeben. Ein Blatt aus dem Buche zu entfernen ist verboten.

An Stellen, die der Regel nach zu beschreiben sind, dürfen keine leeren Zwischenräume gelassen werden. Der ursprüngliche Inhalt einer Eintragung darf nicht mittels Durchstreichens oder auf andere Weise unleserlich gemacht, es darf nichts radiert, auch nicht solche Veränderungen vorgenommen werden, deren Beschaffenheit es ungewiß läßt, ob sie bei der ursprünglichen Eintragung oder erst später gemacht worden sind.

Die Bücher und Belege sind sorgfältig aufzubewahren und auf Verlangen jederzeit den nach § 21 des Gesetzes zur Kontrolle berechtigten Beamten oder Sachverständigen vorzulegen.

Den zur Buchführung Verpflichteten ist gestattet, nach Bedarf ihrer Betriebe die Bücher auch zu anderen, in dem Vordrucke der Muster nicht vorgesehenen geschäftlichen Aufzeichnungen zu benutzen und den Vordruck entsprechend zu ergänzen, soweit es unbeschadet der Übersichtlichkeit geschehen kann.

§ 22. Die zuständigen Beamten und Sachverständigen (§ 21) sind befugt, außerhalb der Nachtzeit und, falls Tatsachen vorliegen, welche annehmen lassen, daß zur Nachtzeit gearbeitet wird, auch während dieser Zeit, in Räume, in denen Traubenmost, Wein oder dem Weine ähnliche Getränke hergestellt, verarbeitet, feilgehalten oder verpackt werden, und bei gewerbsmäßigem Betrieb auch in die zugehörigen Lager- und Geschäftsräume, ebenso in die Geschäftsräume von Personen, die gewerbsmäßig Geschäfte über Traubenmaische, Traubenmost, Wein, Schaumwein, weinhaltige, dem Weine ähnliche Getränke oder Kognak vermitteln, einzutreten, daselbst Besichtigungen vorzunehmen, geschäftliche Aufzeichnungen, Frachtbriefe und Bücher einzusehen, auch nach ihrer Auswahl Proben zum Zwecke der Untersuchung zu fordern oder selbst zu entnehmen. Über die Probenahme ist eine Empfangsbescheinigung zu erteilen. Ein Teil der Probe ist amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen. Auf Verlangen ist für die entnommene Probe eine angemessene Entschädigung zu leisten.

Die Nachtzeit umfaßt in dem Zeitraume vom 1. April bis 30. September die Stunden von 9 Uhr abends bis 4 Uhr morgens und in dem Zeitraume vom 1. Oktober bis 31. März die Stunden von 9 Uhr abends bis 6 Uhr morgens.

§ 23. Die Inhaber der im § 22 bezeichneten Räume sowie die von ihnen bestellten Betriebsleiter und Aufsichtspersonen sind verpflichtet, dem zuständigen Beamten und Sachverständigen auf Erfordern diese Räume zu bezeichnen, sie bei deren Besichtigung zu begleiten oder durch mit dem Betriebe vertraute Personen begleiten zu lassen und ihnen Auskunft über das Verfahren bei Herstellung der Erzeugnisse, über den Umfang des Betriebes, über die zur Verwendung gelangenden Stoffe, insbesondere auch über deren Menge und Herkunft, zu erteilen sowie die geschäftlichen Aufzeichnungen, Frachtbriefe und Bücher vorzulegen." ...

Über den Bezug und den Vertrieb von denaturiertem Salz ist folgendes zu bemerken:

Die Steuerbehörde versteht unter Salz das Kochsalz; zu letzterem zählen Siede-, Stein- und Seesalz; es unterliegen indes alle Stoffe, aus denen Salz ausgeschieden zu werden pflegt, der Steuerkontrolle.

Salz kann unter Beachtung der von der Steuerbehörde angeordneten Kontrollmaßregeln abgabenfrei verabfolgt werden a) zu landwirtschaftlichen Zwecken, zur Fütterung des Viehes, zur Düngung, b) zu gewerblichen Zwecken, welche die Verwendung als Nahrungs- und Genußmittel ausschließen.

Zu diesem Zweck wird das Salz mit Braunstein, Smalte, Mennige, Braunkohlen u. dgl., Mehl, Ruß, Kienöl, Petroleum, Karbolsäure, Eisenvitriol, Alaun usw. versetzt (denaturiert).

Denaturiertes Salz darf nur an diejenigen Händler, Landwirte und Gewerbetreibende verkauft werden, welche von der Steuerbehörde zum Bezug einen Berechtigungsschein erhalten haben.

Die gewerbliche Erzeugung des Branntweins (Spiritus) aus Kartoffeln, Getreide usw. unterliegt sowohl der Genehmigung als auch der ununterbrochenen Kontrolle der Steuerbehörden.

Die Erlaubnis zum Kleinhandel mit Spiritus und Branntwein schließt nicht zugleich diejenige zum Ausschank ein. Unter Ausschank ist der Verbrauch an Ort und Stelle zu verstehen (Destillationen, Restaurationen).

Der Großhandel mit Spiritus und Spirituosen ist jedermann gestattet; wo dieser anfängt, bestimmen in der Regel die Landesgesetze. Die Bestimmungen über den Verkehr mit Spirituosen usw. in geschlossenen Flaschen werden gleichfalls verschieden gehandhabt; während die eine Behörde eine Erlaubnis dazu nicht für nötig hält, wird das Nachsuchen um eine solche bei anderen Behörden gefordert.

Unter Spiritus und Branntwein versteht das Gesetz jede Art von rohen und gereinigten, einfachen oder mit anderen Stoffen versetzten geistigen Flüssigkeiten (also auch Rum, Arrak, Kognak, Liköre, Magenbitter, gemischter oder destillierter Kümmelschnaps usw.). Branntwein im technischen Sinn umfaßt jede aus Wasser und Alkohol bestehende Flüssigkeit, die aus verschiedenartigen Pflanzenstoffen durch Gärung und Destillation gewonnen wird.

Verkehr mit vergälltem (denaturiertem) Branntwein.

Für den Verkehr mit vergälltem (denaturiertem) Branntwein hat der Bundesrat folgende Bestimmungen erlassen:

Auf Grund der §§ 1 und 43e des Gesetzes, betreffend die Besteuerung des Branntweins, vom 24. Juni 1887/16. Juni 1895 und 19. Juli 1912 wird hiermit folgendes bestimmt:

1. Auf den Kleinhandel mit vergälltem Branntwein findet § 33 der Gewerbeordnung keine Anwendung.

2. Wer mit vergälltem Branntwein handeln will, hat dies 14 Tage vor Eröffnung des Handels der zuständigen Steuerbehörde und der Ortspolizeibehörde anzumelden. Über die erfolgte Anmeldung erteilt die Steuerbehörde eine Bescheinigung.

3. Vergällter Branntwein, dessen Stärke weniger als 80 Gewichtsprozente beträgt, darf nicht verkauft oder feilgehalten werden.

4. Wer mit vergälltem Branntwein handelt, hat in seinem Verkaufslokal an einer in die Augen fallenden Stelle und in Druckschrift mit mindestens 0,5 cm großen Buchstaben eine Bekanntmachung mit folgendem Wortlaut auszuhängen:

a) Vergällter Branntwein, in dem das Alkoholometer eine wahre Stärke von weniger als 80 Gewichtsprozent anzeigt, darf nicht verkauft oder feilgehalten werden. b) Vollständig vergällter Branntwein darf im Kleinhandel nur in Behältnissen von 50, 20, 10, 5 und einem Liter Raumgehalt feilgehalten werden, die verschlossen und mit einer Angabe der Alkoholstärke versehen sind. c) Es ist verboten, aus vergälltem Branntwein das Vergällungsmittel ganz oder teilweise auszuscheiden oder dem vergällten Branntwein Stoffe beizufügen, durch welche die Wirksamkeit des Vergällungsmittels in Beziehung auf Geschmack oder Geruch vermindert wird, oder solchen Branntwein zu verkaufen oder feilzuhalten. d) Zuwiderhandlungen gegen die vorstehenden Bestimmungen unterliegen den Strafvorschriften des Branntweinsteuergesetzes.

Es ist jedoch die Vergünstigung geschaffen, daß unter gewissen Bedingungen auch Mengen unter einem Liter abgegeben werden können, der betreffende Paragraph lautet:

Das Hauptamt kann im Falle des Bedürfnisses für einzelne Händler zulassen, daß der Branntwein in Mengen von weniger als einem Liter in beliebigen, mit dem vorgeschriebenen Verschlusse nicht versehenen Behältnissen abgegeben wird, sofern folgende Bedingungen eingehalten werden: Der Branntwein muß in dem Verkaufsraum unter den Augen des Käufers in das für diesen bestimmte Behältnis **aus einem den Bestimmungen entsprechenden Behältnis von einem Liter Raumgehalt abgefüllt werden.** Dieses Behältnis muß vorschriftsmäßig bezeichnet und verschlossen sein, bevor es zum Zwecke des Abfüllens angebrochen wird. **Aus Behältnissen von mehr als einem Liter Raumgehalt darf nicht abgefüllt werden.** Von jeder nach Handelsmarke oder Alkoholstärke verschiedenen Branntweinart darf nur ein angebrochenes Behältnis vorhanden sein. Im übrigen darf in dem Verkaufsraum und in den mit diesem in unmittelbarer Verbindung stehenden Räumen vollständig vergällter Branntwein nur in vorschriftsmäßig bezeichneten und verschlossenen Behältnissen aufbewahrt werden.

Gewerbetreibende, denen vom Hauptamt gestattet ist, vollständig vergällten Branntwein im Kleinhandel in Mengen von weniger als einem Liter abzugeben, haben in der im vorhergehenden Absatz angeordneten Weise noch folgende **Bekanntmachung** auszuhängen.

Vollständig vergällter Branntwein darf in Mengen von weniger als einem Liter in beliebigen, mit dem vorgeschriebenen Verschlusse nicht versehenen Behältnissen nur dann abgegeben werden, wenn er in dem Verkaufsraum aus einem den Bestimmungen entsprechenden Behältnis von einem Liter Raumgehalt unter den Augen des Käufers in das für diesen bestimmte Behältnis abgefüllt wird. Das Behältnis, aus dem abgefüllt wird, muß, bevor es angebrochen wird, nach amtlicher Vorschrift bezeichnet und verschlossen sein. Im übrigen darf in dem Verkaufsraum und in den mit diesem in unmittelbarer Verbindung stehenden Räumen vollständig vergällter Branntwein nur in vorschriftsmäßig bezeichneten und verschlossenen Behältnissen aufbewahrt werden. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Branntweinsteuergesetzes.

Der Handel mit vergälltem Branntwein kann seitens der Steuerbehörde untersagt werden, wenn Tatsachen vorliegen, welche die Unzuverlässigkeit des Gewerbetreibenden in bezug auf diesen Gewerbebetrieb wahrscheinlich machen. Gegen die Entscheidung ist die Beschwerde an die Direktivbehörde und die oberste Landesfinanzbehörde zulässig. Die Entscheidung der letzteren ist endgültig. Von jeder Untersagung ist der Ortspolizeibehörde Mitteilung zu machen.

Die Beamten der Zoll- und Steuer-, sowie der Polizeiverwaltung sind befugt, in den Räumlichkeiten, in welchen vergällter Branntwein feilgehalten wird, während der üblichen Geschäftsstunden oder während die Räumlichkeiten dem Verkehr geöffnet sind, einzutreten, den daselbst feilgehaltenen oder verkauften vergällten oder nicht vergällten Branntwein zu untersuchen und Proben zum Zweck der Untersuchung gegen Empfangsbescheinigung zu entnehmen. Auf Verlangen ist dem Besitzer ein Teil der Probe amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen. Für die entnommene Probe ist Entschädigung in Höhe des üblichen Kaufpreises zu leisten.

Reichsgesetzliches Verbot der Verwendung von Methylalkohol.

Unter dem 14. Juni 1912 veröffentlicht:

§ 21 (des Gesetzes zur Beseitigung des Branntweinkontingents):

Nahrungs- und Genußmittel — insbesondere Trinkbranntwein und sonstige alkoholische Getränke —, Heil-, Vorbeugungs- und Kräftigungsmittel, Riechmittel und Mittel

zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle dürfen nicht so hergestellt werden, daß sie Methylalkohol enthalten. Zubereitungen dieser Art, die Methylalkohol enthalten, dürfen nicht in den Verkehr gebracht oder aus dem Ausland eingeführt werden.

Die Vorschriften des Abs. 1 finden keine Anwendung:

1. auf Formaldehydlösungen und Formaldehydzubereitungen, deren Gehalt an Methylalkohol auf die Verwendung von Formaldehydlösungen zurückzuführen ist,
2. auf Zubereitungen, in denen technisch nicht vermeidbare geringe Mengen von Methylalkohol sich aus darin enthaltenen Methylverbindungen gebildet haben oder durch andere mit der Herstellung verbundene natürliche Vorgänge entstanden sind.

Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb

vom 7. Juni 1909.

§ 1. Wer im geschäftlichen Verkehre zu Zwecken des Wettbewerbes Handlungen vornimmt, die gegen die guten Sitten verstoßen, kann auf Unterlassung und Schadenersatz in Anspruch genommen werden.

§ 2. Unter Waren im Sinne dieses Gesetzes sind auch landwirtschaftliche Erzeugnisse, unter gewerblichen Leistungen und Interessen auch landwirtschaftliche zu verstehen.

§ 3. Wer in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, über geschäftliche Verhältnisse insbesondere über die Beschaffenheit, den Ursprung, die Herstellungsart oder die Preisbemessung von Waren oder gewerblichen Leistungen, über die Art des Bezugs oder die Bezugsquelle von Waren, über den Besitz von Auszeichnungen, über den Anlaß oder den Zweck des Verkaufs oder über die Menge der Vorräte unrichtige Angaben macht, die geeignet sind, den Anschein eines besonders günstigen Angebots hervorzurufen, kann auf Unterlassung der unrichtigen Angaben in Anspruch genommen werden.

§ 4. Wer in der Absicht, den Anschein eines besonders günstigen Angebots hervorzurufen, in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, über geschäftliche Verhältnisse, insbesondere über die Beschaffenheit, den Ursprung, die Herstellungsart oder die Preisbemessung von Waren oder gewerblichen Leistungen, über die Art des Bezuges oder die Bezugsquelle von Waren, über den Besitz von Auszeichnungen, über den Anlaß oder den Zweck des Verkaufs oder über die Menge der Vorräte wissentlich unwahre und zur Irreführung geeignete Angaben macht, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Werden die im Abs. 1 bezeichneten unrichtigen Angaben in einem geschäftlichen Betriebe von einem Angestellten oder Beauftragten gemacht, so ist der Inhaber oder Leiter des Betriebs neben den Angestellten oder Beauftragten strafbar, wenn die Handlung mit seinem Wissen geschah.

§ 5. Die Verwendung von Namen, die im geschäftlichen Verkehre zur Benennung gewisser Waren oder gewerblicher Leistungen dienen, ohne deren Herkunft bezeichnen zu sollen, fällt nicht unter die Vorschriften der §§ 3, 4.

Im Sinne der Vorschriften der §§ 3, 4 sind den dort bezeichneten Angaben bildliche Darstellungen und sonstige Veranstaltungen gleich zu achten, die darauf berechnet und geeignet sind, solche Angaben zu ersetzen.

§ 6. Wird in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, der Verkauf von Waren angekündigt, die aus einer Konkursmasse stammen, aber nicht mehr zum Bestande der Konkursmasse gehören, so ist dabei jede Bezugnahme auf die Herkunft der Waren aus einer Konkursmasse verboten.

Zuwiderhandlungen gegen diese Vorschrift werden mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

§ 7. Wer in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, den Verkauf von Waren unter der Bezeichnung eines Ausverkaufs ankündigt, ist gehalten, in der Ankündigung den Grund anzugeben, der zu dem Ausverkauf Anlaß gegeben hat.

Durch die höhere Verwaltungsbehörde kann nach Anhörung der zuständigen gesetzlichen Gewerbe- und Handelsvertretungen für die Ankündigung bestimmter Arten von Ausverkäufen angeordnet werden, daß zuvor bei der von ihr zu bezeichnenden Stelle Anzeige über den Grund des Ausverkaufs und den Zeitpunkt seines Beginns zu erstatten sowie ein Verzeichnis der auszuverkaufenden Waren einzureichen ist. Die Einsicht der Verzeichnisse ist jedem gestattet.

§ 8. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer im Falle der Ankündigung eines Ausverkaufs Waren zum Verkaufe stellt, die nur für den Zweck des Ausverkaufs herbeigeschafft worden sind (sogenanntes Vorschieben oder Nachschieben von Waren).

§ 9. Der Ankündigung eines Ausverkaufs im Sinne des § 7 Abs. 2 und des § 8 steht jede sonstige Ankündigung gleich, welche den Verkauf von Waren wegen Beendigung des Geschäftsbetriebs, Aufgabe einer einzelnen Warengattung oder Räumung eines bestimmten Warenvorrats aus dem vorhandenen Bestande betrifft.

Auf Saison- und Inventurausverkäufe, die in der Ankündigung als solche bezeichnet werden und im ordentlichen Geschäftsverkehr üblich sind, finden die Vorschriften der §§ 7 und 8 keine Anwendung. Über Zahl, Zeit und Dauer der üblichen Saison- und Inventurausverkäufe kann die höhere Verwaltungsbehörde nach Anhörung der zuständigen gesetzlichen Gewerbe- und Handelsvertretungen Bestimmungen treffen.

§ 10. Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer der Vorschrift des § 7 Abs. 1 zuwider es unterläßt, in der Ankündigung eines Ausverkaufs den Grund anzugeben, der zu dem Ausverkauf Anlaß gegeben hat;

2. wer den auf Grund des § 7 Abs. 2 erlassenen Anordnungen zuwiderhandelt oder bei Befolgung dieser Anordnungen unrichtige Angaben macht;

3. wer den von der höheren Verwaltungsbehörde auf Grund des § 9 Abs. 2 Satz 2 getroffenen Bestimmungen zuwiderhandelt.

§ 11. Durch Beschluß des Bundesrats kann festgesetzt werden, daß bestimmte Waren im Einzelverkehre nur in vorgeschriebenen Einheiten der Zahl, des Maßes oder des Gewichts oder mit einer auf der Ware oder ihrer Aufmachung anzubringenden Angabe über Zahl, Maß, Gewicht, über den Ort der Erzeugung oder den Ort der Herkunft der Ware gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten werden dürfen.

Für den Einzelverkehr mit Bier in Flaschen oder Krügen kann die Angabe des Inhalts unter Festsetzung angemessener Fehlergrenzen vorgeschrieben werden.

Die durch Beschluß des Bundesrats getroffenen Bestimmungen sind durch das Reichsgesetzblatt zu veröffentlichen und dem Reichstage sogleich oder bei seinem Zusammentritte vorzulegen.

Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen des Bundesrats werden mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

§ 12. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit einer dieser Strafen wird, soweit nicht nach anderen Bestimmungen eine schwerere Strafe verwirkt wird, bestraft, wer im geschäftlichen Verkehr zu Zwecken des Wettbewerbs dem Angestellten oder Beauftragten eines geschäftlichen Betriebes Geschenke oder andere Vorteile anbietet, verspricht oder gewährt, um durch unlauteres Verhalten des Angestellten oder Beauftragten bei dem Bezuge von Waren oder gewerblichen Leistungen eine Bevorzugung für sich oder einen Dritten zu erlangen.

Die gleiche Strafe trifft den Angestellten oder Beauftragten eines geschäftlichen Betriebs, der im geschäftlichen Verkehre Geschenke oder andere Vorteile fordert, sich

versprechen läßt oder annimmt, damit er durch unlauteres Verhalten einem anderen bei dem Bezuge von Waren oder gewerblichen Leistungen im Wettbewerb eine Bevorzugung verschaffe.

Im Urteil ist zu erklären, daß das Empfangene oder sein Wert dem Staate verfallen sei.

§ 13. In den Fällen der §§ 1, 3 kann der Anspruch auf Unterlassung von jedem Gewerbetreibenden, der Waren oder Leistungen gleicher oder verwandter Art herstellt oder in den geschäftlichen Verkehr bringt, oder von Verbänden zur Förderung gewerblicher Interessen geltend gemacht werden, soweit die Verbände als solche in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten klagen können. Auch können diese Gewerbetreibenden und Verbände denjenigen, welcher den §§ 6, 8, 10, 11, 12 zuwiderhandelt, auf Unterlassung in Anspruch nehmen.

Zum Ersatze des durch die Zuwiderhandlung entstehenden Schadens ist verpflichtet:

1. wer im Falle des § 3 die Unrichtigkeit der von ihm gemachten Angaben kannte oder kennen mußte. Gegen Redakteure, Verleger, Drucker oder Verbreiter von periodischen Druckschriften kann der Anspruch auf Schadenersatz nur geltend gemacht werden, wenn sie die Unrichtigkeit der Angaben kannten;
2. wer gegen die §§ 6, 8, 10, 11, 12 vorsätzlich oder fahrlässig verstößt.

Werden in einem geschäftlichen Betriebe Handlungen, die nach §§ 1, 3, 6, 8, 10, 11, 12 unzulässig sind, von einem Angestellten oder Beauftragten vorgenommen, so ist der Unterlassungsanspruch auch gegen den Inhaber des Betriebs begründet.

§ 14. Wer zu den Zwecken des Wettbewerbes über das Erwerbsgeschäft eines anderen, über die Person des Inhabers oder Leiters des Geschäfts, über die Waren oder gewerblichen Leistungen eines anderen Tatsachen behauptet oder verbreitet, die geeignet sind, den Betrieb des Geschäfts oder den Kredit des Inhabers zu schädigen, ist, sofern die Tatsachen nicht erweislich wahr sind, dem Verletzten zum Ersatze des entstandenen Schadens verpflichtet. Der Verletzte kann auch den Anspruch geltend machen, daß die Behauptung oder Verbreitung der Tatsachen unterbleibe.

Handelt es sich um vertrauliche Mitteilungen, und hat der Mitteilende oder der Empfänger der Mitteilung an ihr ein berechtigtes Interesse, so ist der Anspruch auf Unterlassung nur zulässig, wenn die Tatsachen der Wahrheit zuwider behauptet oder verbreitet sind. Der Anspruch auf Schadenersatz kann nur geltend gemacht werden wenn der Mitteilende die Unrichtigkeit der Tatsachen kannte oder kennen mußte.

Die Vorschrift des § 13 Abs. 3 findet entsprechende Anwendung.

§ 15. Wer wider besseres Wissen über das Erwerbsgeschäft eines anderen, über die Person des Inhabers oder Leiters des Geschäfts, über die Waren oder gewerblichen Leistungen eines anderen Tatsachen der Wahrheit zuwider behauptet oder verbreitet, die geeignet sind, den Betrieb des Geschäfts zu schädigen, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Werden die im Abs. 1 bezeichneten Tatsachen in einem geschäftlichen Betriebe von einem Angestellten oder Beauftragten behauptet oder verbreitet, so ist der Inhaber des Betriebs neben dem Angestellten oder Beauftragten strafbar, wenn die Handlung mit seinem Wissen geschah.

§ 16. Wer im geschäftlichen Verkehr einen Namen, eine Firma oder die besondere Bezeichnung eines Erwerbsgeschäfts, eines gewerblichen Unternehmens oder einer Druckschrift in einer Weise benutzt, welche geeignet ist, Verwechslungen mit dem Namen, der Firma oder der besonderen Bezeichnung hervorzurufen, deren sich ein anderer befugterweise bedient, kann von diesem auf Unterlassung der Benutzung in Anspruch genommen werden.

Der Benutzende ist dem Verletzten zum Ersatze des Schadens verpflichtet, wenn er wußte oder wissen mußte, daß die mißbräuchliche Art der Benutzung geeignet war, Verwechselungen hervorzurufen.

Der besonderen Bezeichnung eines Erwerbsgeschäfts stehen solche Geschäftsabzeichen und sonstigen zur Unterscheidung des Geschäfts von anderen Geschäften bestimmten Einrichtungen gleich, welche innerhalb beteiligter Verkehrskreise als Kennzeichen des Erwerbsgeschäfts gelten. Auf den Schutz von Warenzeichen und Ausstattungen (§§ 1, 15 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894, Reichsgesetzbl. S. 411) finden diese Vorschriften keine Anwendung.

Die Vorschrift des § 13 Abs. 3 findet entsprechende Anwendung.

§ 17. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer als Angestellter, Arbeiter oder Lehrling eines Geschäftsbetriebs Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse, die ihm vermöge des Dienstverhältnisses anvertraut oder sonst zugänglich geworden sind, während der Geltungsdauer des Dienstverhältnisses unbefugt an andere zu Zwecken des Wettbewerbes oder in der Absicht, dem Inhaber des Geschäftsbetriebs Schaden zuzufügen, mitteilt.

Gleiche Strafe trifft denjenigen, welcher Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse, deren Kenntnis er durch eine der im Abs. 1 bezeichneten Mitteilungen oder durch eine gegen das Gesetz oder die guten Sitten verstoßende eigene Handlung erlangt hat, zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder an andere mitteilt.

§ 18. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer die ihm im geschäftlichen Verkehr anvertrauten Vorlagen oder Vorschriften technischer Art, insbesondere Zeichnungen, Modelle, Schablonen, Schnitte, Rezepte, zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder an andere mitteilt.

§ 19. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften der §§ 17, 18 verpflichten außerdem zum Ersatze des entstandenen Schadens. Mehrere Verpflichtete haften als Gesamtschuldner.

§ 20. Wer zu Zwecken des Wettbewerbes es unternimmt, einen anderen zu einer Zuwiderhandlung gegen die Vorschriften des § 17 Abs. 1, § 18 zu bestimmen, wird mit Gefängnis bis zu neun Monaten und mit Geldstrafe bis zu zweitausend Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

§ 21. Die in diesem Gesetze bezeichneten Ansprüche auf Unterlassung oder Schadenersatz verjähren in sechs Monaten von dem Zeitpunkt an, in welchem der Anspruchsberechtigte von der Handlung und von der Person des Verpflichteten Kenntnis erlangt, ohne Rücksicht auf diese Kenntnis in drei Jahren von der Begehung der Handlung an.

Für die Ansprüche auf Schadenersatz beginnt der Lauf der Verjährung nicht vor dem Zeitpunkt, in welchem ein Schaden entstanden ist.

§ 22. Die Strafverfolgung tritt mit Ausnahme der in den §§ 6, 10, 11 bezeichneten Fälle nur auf Antrag ein. In den Fällen der §§ 4, 8, 12 hat das Recht, den Strafantrag zu stellen, jeder der im § 13 Abs. 1 bezeichneten Gewerbetreibenden und Verbände.

Die Zurücknahme des Antrags ist zulässig.

Strafbare Handlungen, deren Verfolgung nur auf Antrag eintritt, können von dem zum Strafantrage Berechtigten im Wege der Privatklage verfolgt werden, ohne daß es einer vorgängigen Anrufung der Staatsanwaltschaft bedarf. Die öffentliche Klage wird von der Staatsanwaltschaft nur dann erhoben, wenn dies im öffentlichen Interesse liegt.

Geschieht die Verfolgung im Wege der Privatklage, so sind die Schöffengerichte zuständig.

§ 23. Wird in den Fällen der §§ 4, 6, 8, 12 auf Strafe erkannt, so kann angeordnet werden, daß die Verurteilung auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekanntzumachen sei.

Wird in den Fällen des § 15 auf Strafe erkannt, so ist zugleich dem Verletzten die Befugnis zuzusprechen, die Verurteilung innerhalb bestimmter Frist auf Kosten des Verurteilten öffentlich bekanntzumachen.

Auf Antrag des freigesprochenen Angeschuldigten kann das Gericht die öffentliche Bekanntmachung der Freisprechung anordnen; die Staatskasse trägt die Kosten, insofern sie nicht dem Anzeigenden oder dem Privatkläger auferlegt worden sind.

Ist auf Grund einer der Vorschriften dieses Gesetzes auf Unterlassung Klage erhoben, so kann in dem Urteile der obsiegenden Partei die Befugnis zugesprochen werden, den verfügenden Teil des Urteils innerhalb bestimmter Frist auf Kosten der unterliegenden Partei öffentlich bekanntzumachen.

Die Art der Bekanntmachung ist im Urteil zu bestimmen.

§ 24. Für Klagen auf Grund dieses Gesetzes ist ausschließlich zuständig das Gericht, in dessen Bezirke der Beklagte seine gewerbliche Niederlassung oder in Ermangelung einer solchen seinen Wohnsitz hat. Für Personen, die im Inlande weder eine gewerbliche Niederlassung noch einen Wohnsitz haben, ist ausschließlich zuständig das Gericht des inländischen Aufenthaltsorts, oder wenn ein solcher nicht bekannt ist, das Gericht, in dessen Bezirke die Handlung begangen ist.

§ 25. Zur Sicherung der in diesem Gesetze bezeichneten Ansprüche auf Unterlassung können einstweilige Verfügungen erlassen werden, auch wenn die in den §§ 935, 940 der Zivilprozeßordnung bezeichneten Voraussetzungen nicht zutreffen. Zuständig ist auch das Amtsgericht, in dessen Bezirke die den Anspruch begründende Handlung begangen ist; im übrigen finden die Vorschriften des § 942 der Zivilprozeßordnung Anwendung.

§ 26. Neben einer nach Maßgabe dieses Gesetzes verhängten Strafe kann auf Verlangen des Verletzten auf eine an ihn zu erlegende Buße bis zum Betrage von zehntausend Mark erkannt werden. Für diese Buße haften die dazu Verurteilten als Gesamtschuldner. Eine erkannte Buße schließt die Geltendmachung eines weiteren Entschädigungsanspruchs aus.

§ 27. Bürgerliche Rechtsstreitigkeiten, in welchen durch die Klage ein Anspruch auf Grund dieses Gesetzes geltend gemacht wird, gehören, sofern in erster Instanz die Landgerichte zuständig sind, vor die Kammern für Handelssachen.

In bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, in welchen durch Klage oder Widerklage ein Anspruch auf Grund dieses Gesetzes geltend gemacht ist, wird die Verhandlung und Entscheidung letzter Instanz im Sinne des § 8 des Einführungsgesetzes zum Gerichtsverfassungsgesetze dem Reichsgerichte zugewiesen.

§ 28. Wer im Inland eine Hauptniederlassung nicht besitzt, hat auf den Schutz dieses Gesetzes nur insoweit Anspruch, als in dem Staate, in welchem seine Hauptniederlassung sich befindet, nach einer im Reichsgesetzblatt enthaltenen Bekanntmachung deutsche Gewerbetreibende einen entsprechenden Schutz genießen.

§ 29. Welche Behörden in jedem Bundesstaat unter der Bezeichnung höhere Verwaltungsbehörde im Sinne dieses Gesetzes zu verstehen sind, wird von der Zentralbehörde des Bundesstaates bestimmt.

§ 30. Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1909 in Kraft.

Mit diesem Zeitpunkte tritt das Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes vom 27. Mai 1896 (Reichs-Gesetzbl. S. 145) außer Kraft.

Markenschutz. Gewerbetreibende können Zeichen, welche zur Unterscheidung ihrer Waren von den Waren anderer Gewerbetreibenden auf den Waren selbst oder auf deren Verpackung angebracht werden sollen, zur Eintragung in die Zeichenrolle, die bei dem Patentamt geführt wird, anmelden.

Die Eintragung ist zu versagen für Freizeichen, sowie für Warenzeichen,

1. welche ausschließlich in Zahlen, Buchstaben oder solchen Wörtern bestehen, die Angaben über Art, Zeit und Ort der Herstellung, über

die Beschaffenheit, über die Bestimmung, über Preis-, Mengen- oder Gewichtsverhältnisse der Ware enthalten;

2. welche in- oder ausländische Staatswappen oder Wappen eines inländischen Ortes, eines inländischen Gemeinde- oder weiteren Kommunalverbandes enthalten;
3. welche Ärgernis erregende Darstellungen oder solche Angaben enthalten, die ersichtlich den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen und die Gefahr einer Täuschung begründen.

Zeichen, welche gelöscht sind, dürfen für die Waren, für welche sie eingetragen waren, oder für gleichartige Waren zugunsten eines anderen, als des letzten Inhabers erst nach Ablauf von zwei Jahren seit dem Tage der Löschung von neuem eingetragen werden.

Auf Antrag des Inhabers wird das Zeichen jederzeit in der Rolle gelöscht.

Von Amts wegen erfolgt die Löschung:

1. wenn seit der Anmeldung des Zeichens oder seit ihrer Erneuerung zehn Jahre verflossen sind;
2. wenn die Eintragung des Zeichens hätte versagt werden müssen.

Ein Dritter kann die Löschung eines Warenzeichens beantragen:

1. wenn das Zeichen für ihn auf Grund einer früheren Anmeldung für dieselben oder für gleichartige Waren in der Zeichenrolle oder in den nach Maßgabe des Gesetzes über den Markenschutz vom 30. November 1874 geführten Zeichenregistern eingetragen steht;
2. wenn der Geschäftsbetrieb, zu welchem das Warenzeichen gehört, von dem eingetragenen Inhaber nicht mehr fortgesetzt wird;
3. wenn Umstände vorliegen, aus denen sich ergibt, daß der Inhalt des Warenzeichens den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht und die Gefahr einer Täuschung begründet.

Die Eintragung eines Warenzeichens hat die Wirkung, daß dem Eingetragenen ausschließlich das Recht zusteht, Waren der angemeldeten Art oder deren Verpackung oder Umhüllung mit dem Warenzeichen zu versehen, die so bezeichneten Waren in Verkehr zu setzen, sowie auf Ankündigungen, Preislisten, Geschäftsbriefen, Empfehlungen, Rechnungen oder dergleichen das Zeichen anzubringen.

Die unberechtigte Verwendung derartig geschützter Zeichen kann zu einer Strafe bis 5000 M. oder zu Gefängnis bis zu 6 Monaten, sowie zur Verpflichtung hoher Entschädigung des Verletzten führen. Die Strafverfolgung tritt nur auf Antrag ein. Die Zurücknahme des Strafantrages ist zulässig. (Gesetz vom 12. Mai 1894.)

Bekanntmachung des Reichskanzlers betr. die Einrichtung von Sitzgelegenheit für Angestellte in offenen Verkaufsstellen.

Vom 28. November 1900.

1. In denjenigen Räumen der offenen Verkaufsstellen, in welchen die Kundschaft bedient wird, sowie in den zu solchen Verkaufsstellen gehörenden Schreibstuben (Kontoren) muß für die daselbst beschäftigten Gehilfen und Lehrlinge eine nach Zahl dieser Personen ausreichende geeignete Sitz-

gelegenheit vorhanden sein. Für die mit der Bedienung der Kundschaft beschäftigten Personen muß die Sitzgelegenheit so eingerichtet sein, daß sie auch während kürzerer Arbeitsunterbrechungen benutzt werden kann.

Die Benutzung der Sitzgelegenheit muß den bezeichneten Personen während der Zeit, in welcher sie durch ihre Beschäftigung nicht daran gehindert sind, gestattet werden.

Gesetz zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (Rotes Kreuz).

Vom 22. März 1902.

§ 1. Das in der Genfer Konvention zum Neutralitätszeichen erklärte Rote Kreuz auf weißem Grunde sowie die Worte Rotes Kreuz dürfen, unbeschadet der Verwendung für Zwecke des militärischen Sanitätsdienstes, zu geschäftlichen Zwecken sowie zur Bezeichnung von Vereinen oder Gesellschaften oder zur Kennzeichnung ihrer Tätigkeit nur auf Grund einer Erlaubnis gebraucht werden.

§ 2. Wer den Vorschriften dieses Gesetzes zuwider das Rote Kreuz gebraucht, wird mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

§ 3. Die Anwendung der Vorschriften dieses Gesetzes wird durch Abweichungen nicht ausgeschlossen, mit denen das im § 1 erwähnte Zeichen wiedergegeben wird, sofern ungeachtet dieser Abweichungen die Gefahr einer Verwechslung vorliegt.

Handels- und Kontorwissenschaft.

Wenn wir im vorigen Abschnitt Gesetze und Verordnungen besprochen haben, die zum Teil nur für den Drogenhandel Bedeutung besitzen, so liegt das für den folgenden Abschnitt anders.

Die gesetzlichen Bestimmungen, welche hier bei den einzelnen Fragen in Betracht kommen, gelten nicht nur für den Drogisten im speziellen, sondern allgemein für den ganzen Kaufmannsstand.

Alles hierher Gehörende wird durch das Handelsgesetzbuch geregelt, das am 1. Januar 1900 in Kraft getreten ist.

Kaufmann im Sinne des HGB. ist, wer Handelsgewerbe betreibt.

Als Handelsgewerbe gilt nach § 1 Abs. 2 HGB. jeder Gewerbebetrieb, der eine der nachstehend bezeichneten Arten von Geschäften zum Gegenstand hat:

1. die Anschaffung und Weiterveräußerung von beweglichen Sachen (Waren) oder Wertpapieren, ohne Unterschied, ob die Waren verändert oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiter veräußert werden (sog. Spekulationseinkauf):

Voraussetzung für Nr. 1 ist, daß die Sachen als bewegliche angeschafft und als bewegliche weiterveräußert werden. Deshalb gehört der Selbstproduzent nicht hierher, ebensowenig derjenige, welcher unbewegliche Sachen anschafft, um daraus erzeugte bewegliche Sachen zu veräußern, z. B.

Ziegeleiunternehmer, oder derjenige, welcher bewegliche Sachen anschafft, und daraus unbewegliche herstellt, um sie zu veräußern, wie der Bauunternehmer. Wohl aber gehören hierher die Anschaffungen der Fabrikanten, Drogisten, Apotheker, Handwerker usw.

2. Die Übernahme der Bearbeitung oder Verarbeitung von Waren für andere, sofern der Betrieb über den Umfang des Handwerks hinausgeht; z. B. der Betrieb einer Dampfwaschanstalt oder einer chemischen Färberei;
3. die Übernahme von Versicherungen gegen Prämie;
4. die Bankier- und Geldwechslergeschäfte;
5. die Übernahme der Beförderung von Gütern oder Reisenden zur See, die Geschäfte der Frachtführer oder der zur Beförderung von Personen zu Lande oder auf Binnengewässern bestimmten Anstalten, sowie die Geschäfte der Schleppschiffahrtsunternehmer;
6. die Geschäfte der Kommissionäre, der Spediteure oder der Lagerhalter;
7. die Geschäfte der Handelsagenten oder der Handelsmäkler;
8. die Verlagsgeschäfte sowie die sonstigen Geschäfte des Buch- und Kunsthandels;
9. die Geschäfte der Druckereien, sofern ihr Betrieb über den Umfang des Handwerks hinausgeht.

Ein jeder Kaufmann ist verpflichtet, eine Firma zu führen. Von dieser Verpflichtung sind nach § 4 befreit: Personen, deren Gewerbebetrieb nicht über den Umfang des Kleingewerbes hinausgeht.

Die Firma eines Kaufmanns ist der Name, unter dem er im Handel seine Geschäfte betreibt und die Unterschrift abgibt, kurz der Handelsname des Kaufmanns.

Jede neue Firma muß sich indessen von allen an demselben Ort oder in derselben Gemeinde bereits bestehenden und in das Handelsregister eingetragenen Firmen deutlich unterscheiden.

Das Gesetz stellt den Grundsatz der Wahrheit der Firmen auf, d. h. die Firma soll sich mit dem Familiennamen des Inhabers decken. Von diesem Grundsatz werden nur in bestimmten Fällen Ausnahmen zugelassen; derartige Firmen nennt man teils künstliche, teils abgeleitete.

Die wahre Firma ist die Regel bei neuerrichteten Geschäften. Das HGB. bestimmt darüber:

Ein Kaufmann, der sein Geschäft ohne Gesellschafter oder nur mit einem stillen Gesellschafter betreibt, hat seinen Familiennamen mit mindestens einem ausgeschriebenen Vornamen als Firma zu führen, § 18 Abs. 1 HGB.

Abgeleitete Firmen finden sich ausschließlich bei solchen Geschäften, deren Inhaber gewechselt hat; zu beachten ist, daß eine Firma nicht ohne das dazugehörende Handelsgeschäft veräußert werden kann. Der Name der Firma geht nicht ohne weiteres durch Kauf oder Erbschaft an den neuen Inhaber über, wenn nicht bei Verkauf zu Lebzeiten der Verkäufer in die Weiterführung der Firma willigt.

Jeder Kaufmann ist verpflichtet, seine Firma und den Ort seiner Handelsniederlassung bei dem Gericht, in dessen Bezirk sich die Niederlassung befindet, zur Eintragung in das Handelsregister anzumelden. Er

hat seine Firma zur Aufbewahrung bei dem Gericht zu zeichnen, HGB. § 29. Der Anmeldezwang bezieht sich auch auf alle Änderungen der Firma oder ihrer Inhaber, sowie die Verlegung der Niederlassung an einen andern Ort, § 31. Wird über das Vermögen eines Kaufmanns der Konkurs eröffnet, so wird dies, wie die etwaige Aufhebung des Eröffnungsbeschlusses, die Einstellung und Aufhebung des Konkurses von Amts wegen in das Handelsregister eingetragen, § 32.

Eine reichsgesetzliche Vorschrift für alle Gewerbetreibende, also auch für alle Kaufleute, bestimmt im § 15a der Gewerbeordnung: „Gewerbetreibende, die einen offenen Laden haben oder Gast- und Schankwirtschaft betreiben, sind verpflichtet, ihren Familiennamen mit mindestens einem ausgeschriebenen Vornamen an der Außenseite oder am Eingang des Ladens oder der Wirtschaft in deutlich lesbarer Schrift anzubringen. Kaufleute, die eine Handelsfirma führen, haben zugleich die Firma in der bezeichneten Weise vor dem Laden oder der Wirtschaft anzubringen; ist aus der Firma der Familienname des Geschäftsinhabers mit dem ausgeschriebenen Vornamen zu ersehen, so genügt die Anbringung der Firma.

Beim Eintragen der Firma in das Firmenregister hat jeder Inhaber, sowie jeder Prokurist (siehe später), seine Unterschrift in das Firmenregister einzutragen, damit diese amtlich deponierte Unterschrift in streitigen Fällen zur Vergleichung dienen kann.

Ein Geschäft kann bestehen

1. aus dem Prinzipal,
2. aus den Geschäftsgehilfen,
3. aus den Lehrlingen.

Alles andere Hilfspersonal, Hausknecht, Markthelfer, Kontordiener, Kutscher, Läufer u. a. m. gehören, selbst wenn diese ausschließlich für das Geschäft benutzt werden, nicht zu den eigentlichen Geschäftsgehilfen, sondern zu den Dienstboten (Gesinde).

Prinzipal, Chef heißt der Inhaber des Geschäfts; er ist der natürliche Vorgesetzte des sämtlichen Personals und hat die Oberleitung des Ganzen.

Hat ein und dasselbe Geschäft mehrere Besitzer, so ist jeder einzelne Teilhaber oder Sozius oder Associé.

Vielfach kommt es vor, daß jemand Teilhaber eines Geschäfts ist, indem er Kapital in die Firma einschießt, ohne an der eigentlichen Leitung des Geschäfts sich zu beteiligen. Ein solcher Mitinhaber heißt stiller Teilhaber oder Kommanditist.

Außer den hier angeführten Fällen kann ein Handelsgeschäft im Besitz einer Gesellschaft, einer Innung, eines Verbandes usw. sein. In einem solchen Fall leitet ein Verwaltungsrat die Geschäfte. Er ernennt eine oder mehrere Personen, die befugt sind, die Firma zu zeichnen und sie vor Gericht zu vertreten. Diese vertreten in derartigen Geschäften den Handlungsgehilfen gegenüber die Stelle des eigentlichen Prinzipals.

Derartige Geschäfte sind je nach ihrer Natur Aktiengesellschaften oder eingetragene Gesellschaften mit beschränkter Haftpflicht usw.

Ein kaufmännisches Geschäft kann also entweder einem einzelnen Kaufmann gehören, oder es können zwei oder mehr Personen ein Handelsgewerbe unter gemeinschaftlicher Firma und mit gemeinschaftlichem

Kapital betreiben, es entstehen dann die Handelsgesellschaften. Zu den Handelsgesellschaften gehören nach dem Handelsgesetzbuch 1. Die offene Handelsgesellschaft, 2. Die Kommanditgesellschaft, 3. Die Aktiengesellschaft, 4. Die Kommanditgesellschaft auf Aktien und 5. Die Gesellschaft mit beschränkter Haftpflicht. Auch die „stille Gesellschaft" steht in Beziehung zum Handelsgesetzbuch, dagegen nicht die Genossenschaft, die einem anderen Reichsgesetze „über die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften" unterliegt.

Die einfachste Form der Handelsgesellschaften ist die offene Handelsgesellschaft. Zwei oder mehr Personen, die Teilhaber, treten mit gemeinschaftlichem Kapital unter gemeinschaftlicher Firma zu einem Handelsgewerbe zusammen. Bei keinem der Teilhaber ist die Haftpflicht Gesellschaftsgläubigern gegenüber beschränkt, sie haften alle mit ihrem Gesamtvermögen für etwaige Schulden des Geschäfts. Gleich wie der einzelne Teilhaber müssen auch sämtliche Teilhaber ihre Unterschrift vor Gericht zeichnen oder in beglaubigter Form einreichen. Das Geschäft wird entweder von allen gemeinsam geführt, Kollektivvertretung, oder einzelne Gesellschafter werden laut Abmachung von der eigentlichen Geschäftsführung ausgeschlossen.

Anders liegt es bei der Kommanditgesellschaft. Hier ist die Haftung eines oder mehrerer Gesellschafter auf den Betrag einer bestimmten Vermögenseinlage beschränkt, über die hinaus sie nicht mehr haftbar sind, diese Teilhaber heißen Kommanditisten, während die übrigen Teilhaber, gleichwie die Teilhaber einer offenen Handelsgesellschaft, mit ihrem ganzen Vermögen haftbar sind. Die Kommanditisten sind von der Führung der Geschäfte ausgeschlossen.

Unter einer Aktiengesellschaft ist eine Gesellschaft zu verstehen, wo sämtliche Gesellschafter sich nur mit Einlagen auf das in Aktien zerlegte Grundkapital beteiligen, ohne persönlich mit ihrem weiteren Vermögen für etwaige Schulden der Aktiengesellschaft zu haften. Aktien können auf den jeweiligen Inhaber oder auf den Namen lauten. Inhaberaktien können jederzeit weiterverkauft werden, was bei den auf den Namen lautenden Aktien ohne Genehmigung der Gesellschaft nicht der Fall ist. Dasselbe gilt auch für die Interimsscheine, die Aktionären vor der Aktienausgabe ausgestellt werden. Aktien sowie Interimsscheine dürfen nur auf einen Mindestbetrag von 1000 M lauten. Nur unter ganz bestimmten Bedingungen und nur unter ganz ausdrücklicher Genehmigung des Bundesrats dürfen Aktien auf einen geringeren Betrag bis herab zu 200 M ausgegeben werden und auch nur dann, wenn es sich um Gründung eines gemeinnützigen Unternehmens handelt. Zur Gründung einer Aktiengesellschaft sind mindestens 5 Personen erforderlich. Die Aktionäre sind nicht berechtigt, ihre Einlagen zurückzufordern, solange die Gesellschaft besteht, sie haben nur Anspruch auf den verteilten Reingewinn. Die Geschäfte der Gesellschaft führen der Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung.

Bei einer Kommanditaktiengesellschaft haftet mindestens ein Gesellschafter den Gesellschaftsgläubigern unbeschränkt (persönlich haftender Gesellschafter), während die übrigen sich nur mit Einlagen auf das in Aktien zerlegte Grundkapital der Gesellschaft beteiligen.

Eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung muß gerichtlich oder notariell beglaubigt werden, und sämtliche Teilhaber müssen unterzeichnen. Solche Gesellschaft kann nur mit einem Kapital von 20 000 M. begründet werden, ein jeder Gesellschafter muß mindestens 500 M. einlegen. Die Gesellschaft wird durch einen oder mehrere Geschäftsführer geleitet, über denen die Generalversammlung steht.

Die stille Gesellschaft ist der Kommanditgesellschaft ähnlich. Auch hier beteiligen sich Teilhaber mit Geld als Kommanditisten, ohne mit dem übrigen Vermögen haftbar zu sein. Der eingeschossene Betrag geht in das Vermögen des eigentlichen Geschäftsinhabers oder des Geschäftsführers über, der stille Gesellschafter wird nicht genannt. Er erhält einen vorher bestimmten Prozentsatz des Gewinnes, nimmt aber auch mit einem vorher bestimmten Prozentsatz am Verluste teil.

War bei allen diesen Handelsgesellschaften die Anzahl der Gesellschafter immer bestimmt abgeschlossen, so ist dies bei einer Genossenschaft nicht der Fall. Bei einer Genossenschaft ist die Mitgliederzahl unbestimmt. Man unterscheidet:

1. Genossenschaften mit unbeschränkter Haftpflicht, wo die einzelnen Genossen für die Schulden der Genossenschaft mit ihrem ganzen Vermögen haften.
2. Genossenschaften mit unbeschränkter Nachschußpflicht, wo die Genossen insofern mit ihrem ganzen Vermögen haften, als sie die Schulden der Genossenschaft durch weiteres Einzahlen von Geld tilgen müssen.
3. Genossenschaften mit beschränkter Haftpflicht, wo die Genossen nur bis zu einem im voraus zu bestimmenden Betrage haftbar sind. Zur Gründung einer Genossenschaft sind wenigstens 7 Genossen erforderlich. Die Geschäfte führt ein Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung.

Handlungsgehilfen, Handlungslehrlinge sind alle diejenigen Personen, die in einem Handelsgeschäft vom Prinzipal angestellt sind und darin handelsgeschäftliche Dienste leisten. (Handlungsdiener, Kommis, Lehrling.) Die Art dieser Dienstleistung und die Gegenleistung des Prinzipals werden geregelt, teils durch das Handelsgesetzbuch, den Orts- und Geschäftsgebrauch, teils durch ein besonderes Übereinkommen, Vertrag zwischen den beiden Teilen. In gleicher Weise regelt sich die Zeitdauer des Lehrkontrakts, der von keinem der beiden Teile ohne rechtsgültige Gründe unterbrochen oder einseitig gelöst werden kann.

Der Handlungsgehilfe kann, nach § 66 des Handelsgesetzbuches, wenn nichts anderes zwischen den Kontrahenten verabredet ist, seine Stellung nur am Schluß eines jeden Kalendervierteljahrs verlassen. Die Kündigung seiner Stellung muß in diesem Fall mindestens 6 Wochen vorher geschehen.

Durch Vertrag kann eine kürzere oder längere Kündigungsfrist bedungen werden. Sie darf nicht weniger als einen Monat betragen und kann nur für den Schluß eines Kalendermonats zugelassen werden. Außerdem muß die Kündigungsfrist für beide Teile gleich sein.

Eine Verabredung zwischen Prinzipal und Gehilfen, wodurch der Gehilfe verpflichtet wird, nach Beendigung des Dienstverhältnisses nicht in

ein Konkurrenzgeschäft zu treten, auch ein solches nicht zu eröffnen, ist für den Handlungsgehilfen nur insoweit bindend, als diese Beschränkung nach Zeit, Ort und Gegenstand nicht die Grenzen überschreitet, durch die eine unbillige Erschwerung des Fortkommens des Handlungsgehilfen ausgeschlossen wird. Sie ist nichtig, wenn der Handlungsgehilfe zur Zeit des Abschlusses minderjährig ist.

Nach dem Ermessen des Richters kann nach § 71 des HGB. gegen den Prinzipal insbesondere die Aufhebung des Dienstverhältnisses ausgesprochen werden, wenn derselbe den Gehalt oder den gebührenden Unterhalt nicht gewährt, wenn er sich tätlicher Mißhandlungen oder schwerer Ehrverletzungen gegen den Handlungsgehilfen schuldig macht, wenn er den ihm nach § 62 des HGB. obliegenden Verpflichtungen nachzukommen verweigert, oder wenn der Handlungsgehilfe zur Fortsetzung seiner Dienste unfähig wird; nach § 72 gegen den Handlungsgehilfen: 1. wenn derselbe im Dienst untreu ist oder das Vertrauen mißbraucht oder ohne Einwilligung des Prinzipals für eigene Rechnung oder für Rechnung eines Dritten Handelsgeschäfte macht; 2. wenn derselbe seine Dienste zu leisten beharrlich verweigert oder unbefugt während einer den Umständen nach erheblichen Zeit seinen Dienst verläßt; 3. wenn derselbe durch anhaltende Krankheit, durch eine längere Freiheitsstrafe oder Abwesenheit, oder durch eine die Zeit von acht Wochen übersteigende militärische Dienstleistung an der Verrichtung seiner Dienste verhindert wird; 4. wenn derselbe sich tätlicher Mißhandlungen oder erheblicher Ehrverletzungen gegen den Prinzipal oder dessen Vertreter schuldig macht.

Ein Handlungsgehilfe, der durch unverschuldetes Unglück an der Leistung seines Dienstes zeitweise verhindert wird, verliert nach § 63 des HGB. dadurch seine Ansprüche auf Gehalt und Unterhalt nicht, es sei denn, daß die Verhinderung über 6 Wochen dauert.

Nach § 73 des HGB. kann der Handlungsgehilfe bei Beendigung des Dienstverhältnisses ein schriftliches Zeugnis über die Art und Dauer der Beschäftigung fordern, das auf sein Verlangen auch auf die Führung und Leistungen auszudehnen ist.

Auf Antrag des Handlungsgehilfen hat die Ortspolizeibehörde das Zeugnis kosten- und stempelfrei zu beglaubigen.

Vielfach wird vom Prinzipal einem oder mehreren Geschäftsgehilfen gemeinschaftlich Vollmacht (Prokura) zur Zeichnung der Firma erteilt. Der Inhaber einer solchen Vollmacht heißt Prokurist. Prokura muß in das Handelsregister eingetragen werden, ebenso die Löschung derselben. Zuweilen wird auch nur eine bedingte Prokura erteilt, z. B. Postprokura; diese braucht nicht in das Handelsregister eingetragen zu werden, sondern ist nur der Postbehörde anzuzeigen.

Prokura = Vollmacht (zur Zeichnung der Firma) durch Eintragung in das Handelsregister. Der Prokurist gilt als vom Geschäftsinhaber beauftragt, in dessen Namen und für dessen Rechnung das Handelsgeschäft zu betreiben. Die Prokura ermächtigt zu allen Arten von Geschäften und Rechtshandlungen, die der Betrieb eines Handelsgeschäftes mit sich bringt, also auch zum Engagement oder zur Kündigung des Personals. Zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken ist der Prokurist jedoch nur

befugt, wenn ihm diese Befugnis besonders erteilt ist. Der Prokurist ist nur dem Prinzipal gegenüber berechtigt und verpflichtet für seine Tätigkeit; dritten gegenüber erzeugt dieselbe weder Rechte noch Verbindlichkeiten. Er haftet also nicht mit seinem Vermögen für die Schulden des Geschäfts. Wird die Prokura mehreren Personen zur gemeinschaftlichen Zeichnung der Firma erteilt, so heißt dies Kollektivprokura. Die Prokuristen haben die Firmen mit pp. oder ppa. und ihrem Namen zu unterzeichnen.

Handlungsbevollmächtigter ist derjenige, dem ein Prinzipal ohne Erteilung der Prokura Vollmacht für bestimmte Arten von Geschäften gibt. Derselbe hat sich bei der Zeichnung der Firma jedes eine Prokura andeutenden Zusatzes zu enthalten; er hat mit einem das Vollmachtsverhältnis ausdrückenden Zusatz zu zeichnen (§ 54—58 des HGB.).

Handlungsreisende, mit der vorstehenden Vollmacht ausgestattet, gelten bei Geschäften an auswärtigen Orten für ermächtigt, den Kaufpreis aus den von ihnen abgeschlossenen Verkäufen einzuziehen oder dafür Zahlungsfristen zu bewilligen.

Das HGB. sagt im § 56: Wer in einem Laden oder in einem offenen Magazin oder Warenlager angestellt ist, gilt für ermächtigt, daselbst Verkäufe und Empfangnahmen vorzunehmen, die in einem derartigen Laden, Magazin oder Warenlager gewöhnlich geschehen.

Über das Verhältnis zwischen Prinzipal und Lehrling sagt in den §§ 76—82 das Handelsgesetzbuch im sechsten Abschnitt, „Handlungsgehilfen und Handlungslehrlinge betreffend", folgendes:

§ 76. Die §§ 60—63, 74, 75 finden auch auf Handlungslehrlinge Anwendung.

Der Lehrherr ist verpflichtet, dafür zu sorgen, daß der Lehrling in den bei dem Betrieb des Geschäfts vorkommenden kaufmännischen Arbeiten unterwiesen wird; er hat die Ausbildung des Lehrlings entweder selbst oder durch einen geeigneten, ausdrücklich dazu bestimmten Vertreter zu leiten. Die Unterweisung hat in der durch den Zweck der Ausbildung gebotenen Reihenfolge und Ausdehnung zu geschehen.

Der Lehrherr darf dem Lehrling die zu seiner Ausbildung erforderliche Zeit und Gelegenheit durch Verwendung zu anderen Dienstleistungen nicht entziehen; auch hat er ihm die zum Besuch des Gottesdienstes an Sonntagen und Festtagen erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren. Er hat den Lehrling zur Arbeitsamkeit und zu guten Sitten anzuhalten.

In betreff der Verpflichtung des Lehrherrn, dem Lehrling die zum Besuch einer Fortbildungsschule erforderliche Zeit zu gewähren, bewendet es bei den Vorschriften des § 120 der Gewerbeordnung.

§ 77. Die Dauer der Lehrzeit bestimmt sich nach dem Lehrvertrag, in Ermangelung vertragsmäßiger Festsetzung nach den örtlichen Verordnungen oder dem Ortsgebrauch.

Das Lehrverhältnis kann, sofern nicht eine längere Probezeit vereinbart ist, während des ersten Monats nach dem Beginn der Lehrzeit, ohne Einhalten einer Kündigungsfrist gekündigt werden. Eine Vereinbarung, nach der die Probezeit mehr als drei Monate betragen soll, ist nichtig.

Nach dem Ablauf der Probezeit finden auf die Kündigung des Lehrverhältnisses die Vorschriften des §§ 70—72 Anwendung. Als ein wichtiger

Grund zur Kündigung durch den Lehrling ist es insbesondere auch anzusehen, wenn der Lehrherr seine Verpflichtungen gegen den Lehrling in einer, dessen Gesundheit, Sittlichkeit oder Ausbildung gefährdenden Weise vernachlässigt.

Im Fall des Todes des Lehrherrn kann das Lehrverhältnis innerhalb eines Monats ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist gekündigt werden.

§ 78. Wird von dem gesetzlichen Vertreter des Lehrlings oder, sofern dieser volljährig ist, von ihm selbst dem Lehrherrn die schriftliche Erklärung abgegeben, daß der Lehrling zu einem anderen Gewerbe oder zu einem anderen Beruf übergehen werde, so endigt, wenn nicht der Lehrling früher entlassen wird, das Lehrverhältnis nach Ablauf eines Monats.

Tritt der Lehrling der abgegebenen Erklärung zuwider vor dem Ablauf von neun Monaten nach der Beendigung des Lehrverhältnisses in ein anderes Geschäft als Handlungslehrling oder als Handlungsgehilfe ein, so ist er dem Lehrherrn zum Ersatz des diesem durch die Beendigung des Lehrverhältnisses entstandenen Schadens verpflichtet. Mit ihm haftet als Gesamtschuldner der neue Lehrherr oder Prinzipal, sofern er von dem Sachverhalt Kenntnis hatte.

§ 79. Ansprüche wegen unbefugten Austritts aus der Lehre kann der Lehrherr gegen den Lehrling nur geltend machen, wenn der Lehrvertrag schriftlich geschlossen ist.

§ 80. Bei der Beendigung des Lehrverhältnisses hat der Lehrherr dem Lehrling ein schriftliches Zeugnis über die Dauer der Lehrzeit und die während dieser erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sowie über sein Betragen auszustellen.

Auf Antrag des Lehrlings hat die Ortspolizeibehörde das Zeugnis kosten- und stempelfrei zu beglaubigen.

§ 81. Personen, die nicht im Besitze der bürgerlichen Ehrenrechte sind, dürfen Handlungslehrlinge weder halten noch sich mit der Anleitung von Handlungslehrlingen befassen. Der Lehrherr darf solche Personen zur Anleitung von Handlungslehrlingen nicht verwenden.

Die Entlassung von Handlungslehrlingen, welche diesem Gebot zuwider beschäftigt werden, kann von der Polizeibehörde erzwungen werden.

§ 82. Wer die ihm nach § 62 Absatz 1, 2 oder nach § 76 Absatz 2, 3 dem Lehrling gegenüber obliegenden Pflichten in einer dessen Gesundheit, Sittlichkeit oder Ausbildung gefährdenden Weise verletzt, wird mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark bestraft.

Die gleiche Strafe trifft denjenigen, welcher entgegen der Vorschrift des § 81 Handlungslehrlinge hält, ausbildet oder ausbilden läßt.

Kaufmännische Angestellte, die ein Jahreseinkommen bis zu 2500 Mark haben, müssen einer Krankenversicherung angehören, ferner sind sie auch versicherungspflichtig zur Invaliditäts- und Altersversicherung. Von den Beiträgen für die Krankenversicherung hat der Arbeitgeber $^1/_3$, der Angestellte $^2/_3$ zu zahlen, von den Beiträgen für die Invaliden- und Altersversicherung dagegen ein jeder die Hälfte. Hat der Arbeitgeber Beiträge ausgelegt, so kann er diese bei der Zahlung des Gehaltes in Abzug bringen. Jedoch dürfen nicht mehr als die Beträge für zwei Monate in Abzug gebracht werden.

Infolge des Privatbeamtenpensionsgesetzes vom 5. Dezember 1911, auch Versicherungsgesetz für Angestellte genannt, das am 1. Januar 1913 in Kraft getreten ist, müssen kaufmännische Angestellte, die ein Alter von 16 Jahren, aber noch nicht von 60 Jahren vollendet haben, und deren Jahresarbeitsverdienst 5000 M. nicht übersteigt, dieser Versicherung angehören.

Nach der Höhe des Jahresarbeitsverdienstes sind bestimmte Klassen und bestimmte Monatsbeiträge festgelegt.

Klasse	A			bis zu 550	M.; Monatsbeitrag	1,60	M
„	B	von	mehr als	550—850	„ „	3,20	„
„	C	„	„ „	850—1150	„ „	4,80	„
„	D	„	„ „	1150—1500	„ „	6,80	„
„	E	„	„ „	1500—2000	„ „	9,60	„
„	F	„	„ „	2000—2500	„ „	13,20	„
„	G	„	„ „	2500—3000	„ „	16,60	„
„	H	„	„ „	3000—4000	„ „	20,00	„
„	I	„	„ „	4000—5000	„ „	26,60	„

Der Arbeitgeber, der den Versicherten den Beitragsmonat hindurch beschäftigt, hat für sich und ihn den Beitrag zu entrichten. Die Versicherten müssen sich bei der Gehaltszahlung die Hälfte der Beiträge vom Gehalt abziehen lassen.

Die Beteiligten haben die am Schlusse eines Monats fälligen Beiträge spätestens bis zum 15. des nächsten Monats den zu errichtenden Beitragsstellen portofrei einzusenden. Über die eingezahlten Beiträge wird durch Marken oder durch Quittung auf Postscheckzahlkarte quittiert. Die Marken tragen die Bezeichnung der Gehaltsklasse und des Geldwertes.

Bei der Verwendung von Marken sind diese sofort in die Versicherungskarten der Angestellten, die von den hierfür zu schaffenden Ausgabestellen verabreicht werden, einzukleben und zu entwerten. Die Marken gelten alsdann als Quittung für die Entrichtung des Beitrages.

Bei der ersten Beitragsleistung haben die Arbeitgeber Übersichten über die fälligen Beiträge den Beitragsstellen einzureichen und, sofern eine Änderung eintritt, diese spätestens mit der nächsten Beitragszahlung der Beitragsstelle anzuzeigen.

In ein und derselben Geschäftsbranche gibt es wiederum noch verschiedene Unterabteilungen, und zwar den Groß- (grosso-, en gros-) und den Klein- oder Detailhandel.

Die Grenzen dieser beiden Handelsgattungen sind sehr schwierig genau zu ziehen; die Frage wird bei gerichtlichen Erkenntnissen von Fall zu Fall entschieden.

Der Verkauf im ganzen, in größeren Mengen an Wiederverkäufer, ist stets Großhandel, Engroshandel; Detailhandel der Kleinbetrieb, Einzelverkauf an das Publikum, Stückhandel.

Buchführung. Einer der wichtigsten Teile der Kontorarbeiten besteht in richtiger und ausreichender Buchführung. Das Gedeihen und Emporblühen eines Geschäfts beruht zum großen Teil auf dieser; nur durch sie

bleibt der Kaufmann stets orientiert über seine Vermögenslage, nur durch sie vermag er sich ein wirklich klares Bild über den Reinertrag des Geschäfts zu verschaffen. Das Handelsgesetzbuch schreibt daher für jeden Kaufmann die Führung von Büchern vor. Die Art, wie diese geführt werden, kann je nach der Art des Geschäfts verschieden sein, ebenso die Zahl der Bücher. Immer aber muß aus ihnen eine klare Übersicht über den Stand des Geschäfts und das Vermögen des Geschäftsinhabers gewonnen werden können. Unterläßt der Geschäftsmann eine geregelte Buchführung, so macht er sich dadurch einer strafbaren Handlung schuldig, die namentlich im Falle eines Konkurses die schwersten Folgen haben kann. § 239—240 der Konkursordnung.

Die notwendigsten Geschäftsbücher sind das Hauptbuch, das Kassabuch, das Tagebuch (Memorial, Journal, Kladde, Strazze, Brouillon, Prima Nota) und das Bilanz- (Inventarien-) Buch.

Vorteilhaft sind ferner Fakturen- (Einkaufs-) Buch, Kalkulationsbuch, Verkaufs- (Debitoren-) Buch, Lagerbuch, Brief- und Wechselkopiebuch, Verfallbuch, Bestellbuch, Kontokorrentbuch, Geheimbuch. Die Bücher müssen in einer lebenden Sprache und in den dafür gebräuchlichen Schriftzeichen geführt sein. Griechische, hebräische oder stenographische Eintragungen sind daher nicht gestattet.

Sie müssen Seite für Seite mit fortlaufenden Zahlen versehen sein, so daß ein Herausreißen sofort festgestellt werden kann, und müssen gebunden sein. Alle Eintragungen sind mit Tinte zu machen.

Ist ein Posten auf ein falsches Konto oder auf eine falsche Seite übertragen worden, so ist der gleiche Betrag auf die andere Seite des betreffenden Kontos mit der Bezeichnung „Storno“ zu buchen, da Korrekturen, Rasuren usw., insbesondere im Hauptbuch, nicht vorkommen dürfen.

Eine solche Vornahme heißt Stornieren.

Handelsbücher (sowie Briefe, Rechnungen, Bilanzen usw.) müssen 10 Jahre lang von dem Tage der letzten Eintragung an aufbewahrt werden.

Das Hauptbuch enthält persönliche (Personen-)Konten (solche, welche über die Geschäfte mit Geschäftsfreunden bestehen) und unpersönliche oder Sachkonten (für Waren, Wechsel, bar Geld, Handlungsunkosten usw.).

In ihm fließen alle Buchungen zusammen, die überhaupt gemacht wurden, wenn auch in abgekürzter Form, es müssen in ihm alle Handlungsvornahmen des Kaufmanns aufgezeichnet sein. Jedes Konto hat zwei Spalten. Die linke wird mit Debet oder Soll, die rechte mit Kredit oder Haben bezeichnet.

Das Kassabuch bezweckt die fortwährende Kontrolle über sämtliche Geldeinnahmen und -ausgaben. Es ist mindestens Ende jeden Monats abzuschließen, dabei der Kassenbestand festzustellen, und insbesondere dieser, sowie der am Anfang des Monats vorhanden gewesene bzw. der Saldovortrag zu berücksichtigen.

Memoriale, Manuale, Journal = Handbuch, Merk-, Monatstagebuch ist ein Buch, worin alle Geschäftsvorfälle eingetragen werden, soweit dies nicht in besondere Bücher (Kassa-, Eingangs-, Ausgangs-, Porto-, Frachtenbücher usw.) erfolgt und aus dem sie in das Hauptbuch übertragen werden.

In das Kreditorenbuch werden die Rechnungsbeträge der Lieferanten (meist mit Abschrift des Faktureninhalts) eingetragen und diese

Beträge monatlich addiert. Der Gesamtbetrag kommt auf Warenkonto im Hauptbuch unter Soll (Debet).

Das Debitorenbuch enthält die Abschrift der an die Abnehmer gesandten Fakturen; die monatlichen Gesamtbeträge derselben kommen auf Warenkonto im Hauptbuch unter Haben (Kredit).

Kopiebuch ist ein Handelsbuch, welches eine wörtliche Abschrift aller Briefe enthält, die der Kaufmann an seine Geschäftsfreunde schreibt, indem der Kaufmann nach § 38 des Handelsgesetzbuches verpflichtet ist, Abschriften der abgesendeten Handelsbriefe zurückzubehalten. In der Regel werden Briefe, Rechnungen usw. mit Kopiertinte geschrieben und dann ein Abdruck davon auf dünnes Papier gemacht.

Bei den Handelsbüchern bedeutet P = Pagina, F = Folium = Seite, Blatt. Paginieren = mit Seitenzahl versehen. Register = sachlich oder alphabetisch geordnetes Verzeichnis.

Das Geheimbuch dient dem Eigentümer oder Inhaber eines Handlungshauses dazu, Konten aufzunehmen, die dem Personal gegenüber geheimgehalten werden sollen (Einlagekapital, eigener oder Haushaltungsverbrauch, Verzinsung, Bilanzkonto, Gewinn- und Verlustkonto, Gehaltskonten usw.).

Man unterscheidet nun eine große Anzahl Systeme der Buchführung, eine einfache, eine doppelte oder italienische, eine amerikanische usw. Das Handelsgesetz schreibt indes kein bestimmtes System vor, sondern sagt nur, daß die Buchführung jederzeit übersichtlich sein soll. Die Wahl des Systems der Buchführung wird sich daher immer nach der Größe des Geschäftsbetriebes richten. Der Unterschied zwischen der einfachen und der doppelten Buchführung liegt, wie es die Bezeichnung schon sagt, darin, daß bei der einfachen die einzelnen Posten nur einmal, bei der doppelten aber zweimal eingetragen werden. Die Grundlagen aller kaufmännischen Buchführung bilden die sogenannten Grundkonti. Dies sind: 1. Das Kassakonto. 2. Das Warenkonto. 3. Das Wechselkonto der zu empfangenden Wechsel. 4. Das Wechselkonto der zu bezahlenden Wechsel. 5. Das Unkostenkonto. 6. Das Gewinn- und Verlustkonto und 7. das Kapitalkonto. Jedes einzelne dieser Konti kann dann wieder in beliebig viele Unterkonti geteilt werden. Alle Einnahmen, alle Ausgaben, alles was wir bar bezahlen, kommt in das Kassakonto. Alle Einkäufe, alle Verkäufe in das Warenkonto. Alle zu bezahlenden oder bezahlten Wechsel in das Konto der zu bezahlenden Wechsel. Alle Wechsel, deren Beträge wir zu empfangen oder schon empfangen haben, in das Konto der zu empfangenden Wechsel.

Mietekosten, Gehilfengehalt, Löhne, Beleuchtung, Feuerung, Porti auf Unkostenkonto, wo aber nicht die auf den gekauften Waren lastenden Frachten und Zölle zu buchen sind, die in das Warenkonto gehören; Verluste bei Wechselverkäufen, Gewinne bei Wechselkäufen gehören in das Gewinn- und Verlustkonto. Das Kapitalkonto endlich, das auch in ein Geheimbuch aufgenommen werden kann, faßt alle Konti zusammen und gibt ein genaues Bild über das Vermögen und den Geschäftsstand des Kaufmanns. In diesem Konto sind alle etwa eingelegten Gelder der Geschäftsteilnehmer, die jährlichen Gewinne oder Verluste, die Ergebnisse sämtlicher Konti aufgezeichnet.

Sehr wesentlich ist der Unterschied der bei der Buchführung angewandten Worte Soll und Haben (Debet und Kredit). Soll oder Debet, das stets die linke Spalte im Buche inne hat, bedeutet „schuldig sein" oder „dafür aufkommen müssen", während Haben oder Kredit „etwas zu fordern berechtigt sein" bedeutet und die rechte Spalte einnimmt. Haben wir z. B. von der Firma A. B. Müller & Co. in Hamburg für 400 M Leinöl gekauft, so müssen wir dieser Firma in unserem Hauptbuche ein Konto errichten und diesen Betrag auf die rechte Spalte, die Haben-Spalte buchen, wir müssen der Firma den Betrag kreditieren, gutschreiben, denn sie hat für das gelieferte Leinöl den Betrag dafür zu fordern, sie wird zum Kreditor. Bezahlen wir der Firma den Betrag, so müssen wir ihn auf die linke Spalte, die Debet-Spalte buchen, wir müssen die Firma für den Betrag belasten, ihn debitieren, die Firma wird zum Debitor, sie muß für den übermittelten Betrag aufkommen. Steht, wie es hier der Fall ist, auf beiden Seiten derselbe Betrag, sind Soll und Haben gleichlautend, so ist das Konto saldiert oder bilanziert. Wollen wir diese beiden Vorgänge, den Kauf und die Bezahlung, nach der einfachen Buchführung buchen, verfahren wir wie folgt. Wir tragen den Kauf des Leinöls in das Tagebuch oder Manuale ein und übertragen ihn aus diesem in das Hauptbuch auf die rechte Spalte des Kontos der Firma A. B. Müller & Co. in Hamburg, die wir über beide Spalten schreiben. Wir sehen, daß wir hier nur eine einzige Übertragung benötigen. Ebenso ist es bei der Bezahlung der Fall. Hierbei buchen wir den Betrag zuerst im Kassabuch und übertragen in das Hauptbuch auf die linke Spalte des Kontos.

Bei der doppelten Buchführung genügen aber die einfachen Eintragungen nicht. Hier muß der Vorgang auf zwei Konten im Hauptbuche übertragen werden, wovon das eine das andere kontrolliert. Wir verfahren beim Buchen des Leinölkaufes zuerst genau wie bei der einfachen Buchführung. Dann aber müssen wir eine zweite Eintragung vornehmen und zwar, da es sich um Wareneinkauf handelt, in das Warenkonto. Wir führen dem Warenkonto Waren im Werte von 400 M zu, infolgedessen muß das Warenkonto für diesen Betrag aufkommen, und so müssen wir die Eintragung auf die linke Spalte, die Debetspalte machen. Wir sehen daraus, daß der auf der Kreditspalte des Kontos der Firma A. B. Müller & Co. gebuchte Betrag durch die Eintragung auf der Debetspalte des Warenkontos kontrolliert wird. Genau so verhält es sich bei der Buchung des an die Firma gezahlten Betrages. Nur muß die zweite Eintragung, da es sich um einen Geldbetrag handelt, in das Kassakonto und zwar auf die rechte Spalte, die Kreditspalte geschehen, da dem Kassakonto zur Zahlung der Betrag entnommen ist, also das Konto den Betrag zu fordern hat. Bei diesem Vorgang kontrolliert die Eintragung auf der rechten Spalte des Kassakontos die linke Spalte des Kontos der Firma A. B. Müller & Co. Mitunter genügen sogar die zwei Eintragungen nicht, sondern es sind noch weitere erforderlich. Würden wir den Rechnungsbetrag der Firma A. B. Müller & Co. so begleichen, daß wir 200 M in bar, 100 M in Wechsel nach Sicht bezahlen und für 100 M Ware zurücksenden, so müßten wir folgende Buchungen machen:

Zuerst wird der ganze Betrag von 400 M auf die Debetspalte des Kontos der Firma gebucht. 2. Die in bar bezahlte Summe von 200 M auf die Kre-

ditspalte des Kassenkontos. 3. Die 100 M in Wechsel auf die Kreditspalte des Kontos der zu bezahlenden Wechsel und 4. Die 100 M in zurückgesandter Ware auf die Kreditspalte des Warenkontos. Es waren demnach vier Eintragungen erforderlich.

Will man sich vergewissern, ob alle Buchungen richtig vorgenommen sind, so errichtet man eine rohe oder Probebilanz, die aber nur bei der doppelten Buchführung möglich ist. Man addiert sämtliche Konti des Hauptbuches und stellt der Summe der Debitoren die Summe der Kreditoren gegenüber. Sind die Buchungen richtig vorgenommen, so werden sich die beiden Summen ausgleichen.

Am Schluß eines jeden Geschäftsjahres hat der Kaufmann Inventur zu machen und die Geschäftsbilanz zu ziehen. Der Anfang des Geschäftsjahres braucht durchaus nicht mit dem des bürgerlichen Jahres übereinstimmen. Man verlegt ihn in vielen Geschäften aus praktischen Gründen, weil sich um Neujahr herum ohnehin die Geschäfte zu häufen pflegen, auf einen anderen Termin.

Unter Inventur verstehen wir die Ermittelung des Besitzstandes, die spezielle Aufzeichnung sämtlicher Aktiven und Passiven.

Zu den Aktiven gehören Kassen- und Wechselbestand, Wertpapiere, Grundstücke, Utensilien (Geschäftseinrichtung), zu fordernde Zinsen, vorausbezahlte Miete und Prämien, Warenvorräte, außenstehende Forderungen (Debitoren); zu den Passiven alle Schulden eines Kaufmanns (Kapitalschulden, solche für Waren, noch zu zahlende Zinsen und sonstiges).

Zieht man den Betrag der Passiven von dem der Aktiven ab, so erhält man die Höhe des Kapitalvermögens des Inhabers.

Bilanz = Abschluß, die aus den Büchern gezogene Übersicht sämtlicher Konten. Die Roh- und Probebilanz erfolgt, um sich von der Richtigkeit der Einträge zu überzeugen; die Schluß- oder Jahresbilanz, um zu erfahren, wieviel gewonnen oder verloren worden ist.

Im Bilanzkonto ist das Kapital-, Effekten-, Kassa- (Wechsel)-, Waren-, Utensilien- (Inventar-) Konto zu berücksichtigen.

Die Schluß- oder Jahresbilanz ist etwa gleichbedeutend mit der vollständigen Inventuraufnahme (siehe oben); sie ist in das Bilanzbuch einzutragen und eigenhändig vom Geschäftsinhaber oder dessen Vertreter zu unterzeichnen.

Bruttoertrag stellt diejenige Summe dar, welche am Umsatz der Waren ohne Berücksichtigung der Spesen verdient wurde. Nettoertrag den Verdienst, der nach Abzug sämtlicher Unkosten (inkl. der Zinsen des eigenen Kapitals, exkl. des eigenen Verbrauchs) übriggeblieben ist.

Der Kaufmann ist verpflichtet, bei Beginn seines Gewerbes ein Inventarium aufzustellen und dann fortlaufend in jedem Jahr eine Bilanz seines Vermögens anzufertigen. Nur ausnahmsweise, wenn die Inventur eines Warenlagers nach der Beschaffenheit des Geschäfts nicht in jedem Jahre geschehen kann, genügt Aufnahme des Warenlagers alle zwei Jahre, Bilanz muß aber trotzdem alljährlich aufgestellt werden.

Zeigt ein Jahresabschluß gegen das Vorjahr einen Ausfall oder Verlust, so schließen wird das Jahr mit einem Defizit.

Zeigt dagegen die Bilanz bei dem Vergleich aller Aktiven und Passiven ein Defizit, so heißt das Unterbilanz.

Geht diese Unterbilanz so weit, daß eine Zahlungsunfähigkeit vorhanden ist, so tritt der Bankerott oder die Zahlungseinstellung ein. Der Ausdruck Bankerott stammt aus dem italienischen banca rotta, gebrochene Bank, weil dort in früheren Zeiten den Geldwechslern, sobald sie zahlungsunfähig wurden, die Wechslerbank zerbrochen wurde. Bei einem Bankerott kann es zwischen Schuldnern und Gläubigern zu einem Akkord kommen, d. h. zu einem Zwangsvergleich, einem gerichtlichen oder außergerichtlichen Übereinkommen, wegen Nachlassens eines Teils der Forderungen.

Liquidation heißt Auflösung eines Geschäftsbetriebes durch Berichtigung der Schulden und Forderungen, Ausverkauf der Waren und Einrichtung.

Eine Liquidation tritt gewöhnlich ein, wenn der Geschäftsinhaber durch die Bilanzen sieht, daß das Geschäft nicht mehr ertragfähig ist. Der ehrliche Geschäftsmann muß dann entweder zum Verkauf an einen kapitalkräftigen Übernehmer oder zur freiwilligen Liquidation des Geschäfts schreiten.

Moratorium heißt Frist, Gestundung, der für einen gedrängten aber noch zahlungsfähigen Schuldner gewährte gerichtliche Schutz, so daß er während einer gewissen Zeit zur Abtragung seiner Schuld von den Gläubigern nicht angehalten werden kann.

Sind die Zahlungsstockungen eines Geschäfts nur augenblicklich, so kann der Inhaber um ein Moratorium nachsuchen. Ist dies nicht zu erlangen und auch kein Akkord zu ermöglichen, so tritt der wirkliche Bankerott oder Konkurs ein, und das Geschäft wird in gerichtliche Verwaltung genommen.

Sequester heißt (vom Gericht usw. beauftragter) Verwalter eines Geschäfts (Grundstücks).

Kurator heißt Verwalter einer Konkursmasse.

Unter einem Kontokorrent verstehen wir einen Rechnungsauszug, Buchauszug.

Die roten Zahlen vor den einzelnen Posten im Kontokorrent kennzeichnen Posten, die noch nicht fällig sind, deren Verfallzeiten also über die Abschlußzeit des Kontokorrents hinausreichen. Es sind die Zinszahlen für diejenigen Zinsen, die der Gläubiger zu bezahlen hat, die schwarzen Zinszahlen diejenigen, die dem Gläubiger zukommen. Zur schnelleren Berechnung der Zinsen bedient man sich der Zinsdivisorentabelle. Man findet das Zinsprodukt, wenn man das Kapital mit der Zahl der Tage multipliziert und durch den Divisor des Zinsfußes dividiert. Das Jahr wird zu 360 Tagen, jeder Monat zu 30 Tagen gerechnet.

%	Divisor	%	Divisor	%	Divisor	%	Divisor
1/8	288 000	2 1/2	14 000	6	6000	9 1/2	3790
1/4	144 000	3	12 000	6 1/2	5538	10	3600
1/2	72 000	3 1/2	10 286	7	5143	10 1/2	3429
3/4	48 000	4	9 000	7 1/2	4800	11	3273
1	36 000	4 1/2	8 000	8	4500	11 1/2	3131
1 1/2	24 000	5	7 200	8 1/2	4235	12	3000
2	18 000	5 1/2	6 546	9	4000	12 1/2	2880.

Verjährungsfristen für Forderungen. Die regelmäßige Verjährungsfrist beträgt 30 Jahre, § 195 des Bürgerlichen Gesetzbuches.

Doch sind den Erfordernissen des täglichen Handels und Wandels entsprechend für eine Reihe von Rechtsverhältnissen kürzere Fristen und zwar solche von 2 und 4 Jahren aufgestellt.

In 2 Jahren und zwar am Schluß des Jahres verjähren die Ansprüche, § 196 des Bürgerlichen Gesetzbuches:

> der Kaufleute, Fabrikanten, Handwerker und derjenigen, die ein Kunstgewerbe betreiben, für Lieferungen von Waren, Ausführung von Arbeiten und Besorgung fremder Geschäfte, mit Einschluß der Auslagen, es sei denn, daß die Leistung für den Gewerbebetrieb (hier beträgt die Verjährungsfrist 4 Jahre) des Schuldners erfolgt.

Korrespondenz. In gleicher Weise wie auf die Führung der Bücher, hat der Kaufmann auf seine geschäftliche Korrespondenz die allergrößte Aufmerksamkeit zu verwenden. Jeder junge Mann sollte daher beizeiten sich darin üben, um eine gewisse Gewandtheit zu erlangen. Rechtschreibung muß korrekt, der Stil fließend und gewandt sein, denn nichts macht einen unangenehmeren Eindruck, als wenn diese Voraussetzungen bei einem Kaufmann nicht zutreffen. Eine derartige Fertigkeit läßt sich aber nur durch Übung erreichen, und wo ein junger Mann nicht in der Lage ist, sie sich auf dem Kontor anzueignen, muß er sie durch fingierte Briefe zu erwerben suchen. Jeder Prinzipal und jeder Gehilfe, der es nur einigermaßen ernst mit der Erziehung der Lehrlinge meint, wird gern bereit sein, solche Briefe durchzusehen und, wenn nötig, zu verbessern.

Daß alle Briefe, die irgendwelche geschäftliche Wichtigkeit haben, kopiert werden müssen, ist schon oben bei Besprechung der Buchführung gesagt.

Ein Punkt, der ferner zu berücksichtigen ist, ist der, daß der Geschäftsmann in der Wahl der Korrespondenzmittel, ob Brief oder Mitteilung (Memorandum) oder Postkarte, eine gewisse Vorsicht walten läßt. Niemals wähle man die Postkarte, wo es sich um Mitteilungen handelt, die nicht zu jedermanns Kenntnis zu gelangen brauchen, oder gar solche, die irgendwelche scharfe Bemerkungen über geschäftliche Differenzen enthalten. Für diesen letzteren Fall kann die Benutzung der Postkarten sogar als strafbar erachtet werden. Briefe, die eine ganz besondere Wichtigkeit haben oder in denen Dokumente oder andere wichtige Papiere eingeschlossen sind, lasse man stets „einschreiben". Die hierfür auszugebende Extragebühr von 20 Pf. kommt gar nicht in Betracht gegen den Schaden, den ein etwaiges Verlorengehen eines solchen Briefes anrichten kann. Über Eingang und Ablieferung eingeschriebener Briefe führt die Post genaue Kontrolle.

Bei Absendung von Postkarten muß der Absender es sich stets zur Regel machen, zuerst die Adresse und dann erst den Text zu schreiben. Andernfalls kommt es, namentlich wenn eine große Anzahl von Postkarten zu gleicher Zeit abgesandt wird, leicht vor, daß eine davon ohne Adresse in den Briefkasten gesteckt wird.

Wir fügen hier gleich die diesbezüglichen Portosätze sowie die einschlägigen postalischen Bestimmungen für Briefe usw. ein.

Briefe bis 20 g kosten in Deutschland und Österreich-Ungarn 10 Pf., bis 250 g 20 Pf., wenn unfrankiert 10 Pf. mehr. Im Ortsverkehr kosten sie bis zu 250 g 5 Pf. Briefe nach dem Weltpostvereinsausland kosten bis 20 g 20 Pf., für jede weiteren 20 g 10 Pf., unfrankiert 20 g 40 Pf., für jede weiteren 20 g 20 Pf. Briefe nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, die von den Hafenstädten Hamburg und Bremen aus befördert werden sollen, kosten nur für jede 20 g 10 Pf.

Will man bei einem Briefe ins Ausland die Rückantwort bezahlen, so hat es meist keinen Zweck, eine Marke beizufügen, da der Empfänger sie bei der Antwort nicht verwerten kann. In diesem Falle legt man dem Schreiben einen bei jeder Postanstalt erhältlichen Antwortschein, der 25 Pf. kostet, bei. Dieser Antwortschein wird von der Postanstalt des Auslandes für 25 Pf. in Zahlung genommen.

Unbrauchbar gewordene Postkarten und Postwertzeichen tauscht die Post gegen neue ein, jedoch unter Abzug von 1 Pf. für jedes Exemplar und bei Marken nur bei einem Gesamtwert von 1 M

Postkarten in Deutschland und nach Österreich-Ungarn kosten 5 Pf., mit Antwortkarte 10 Pf.; nach dem Vereinsausland 10 Pf.; mit Antwortkarte 20 Pf. Die Antwortkarte darf nicht mit einer Stecknadel befestigt werden, wohl aber mit der Breitseite an die andere Postkarte angekleb werden.

Durch Vervielfältigung hergestellte Drucksachen müssen frankiert und offen (unter Kreuzband) versandt werden und kosten bis 50 g 3 Pf., bis 100 g 5 Pf., bis 250 g 10 Pf., bis 500 g 20 Pf. und bis 1000 g 30 Pf.; nach dem Vereinsausland je 50 g (bis 2 kg) 5 Pf.

Es ist gestattet, Ort, Datum und Namensunterschrift auch handschriftlich anzubringen, einzelne Stellen zu unterstreichen, Druckfehler zu berichtigen, bei Reiseavisen den Namen, bei Preislisten die Preise und diese ergänzende Zusätze wie frei Bahn, 3 Monat Ziel usw. einzufügen oder abzuändern.

Warenproben dürfen keinen Handelswert haben und müssen nach ihrer Beschaffenheit, Form und Verpackung zur Beförderung mit der Briefpost auch der Größe nach geeignet sein. Größte Ausdehnung: 30×20×10 cm, Rollen 30 cm lang und 15 cm Durchmesser. Die Verpackung kann unter Band in offenen Briefumschlägen, in Kästchen oder Säckchen erfolgen; Flüssigkeiten dürfen nur in Flaschen von durchsichtigem starkem Glase versandt werden, die in mit Sägespänen ausgefüllten Kästchen von Holz oder starker Pappe verpackt sind. Briefe dürfen nicht beigefügt werden (wohl aber Drucksachen). Porto 10 Pf. bis zu einem Gewicht von 250 g, 20 Pf. bis zu einem Gewicht von 350 g, dem Höchstgewicht für Warenproben. Im Weltpostverein beträgt das Porto für Warenproben bis 100 g 10 Pf., je weitere 50 g 5 Pf. mehr bis zum Höchstgewicht von 350 g. Ausgeschlossen sind Gegenstände, die Handelswert haben (auch Klischees) oder deren Beförderung mit Nachteil oder Gefahr verbunden ist (z. B. auch stark färbende Stoffe).

In eiligen Fällen benutzt man statt der Post den Telegraph.

Eine Depesche kostet in Deutschland im Ortsverkehr mindestens 30 Pf., jedes fernere Wort 3 Pf., im übrigen mindestens 50 Pf. bis zu 10 Worten

á 15 Buchstaben, jedes fernere Wort 5 Pf., Adresse und Unterschrift sind mitzurechnen; (RP) = Antwort bezahlt oder D = dringendes Telegramm und ähnliche Zusätze rechnen gleichfalls nur ein Wort, ebenso bleibt eine genauere postamtliche Bezeichnung des Adreßortes, wie Köln-Rhein, Gera-Reuß außer Ansatz.

Für größere Orte ist die Einrichtung der Brieftelegramme vorgesehen. Sie werden nur des Abends zwischen 7 Uhr und 12 Uhr angenommen und am nächsten Morgen mit der ersten Briefpost bestellt. Jedes Wort zu 15 Buchstaben kostet 1 Pf., Mindestgebühr 50 Pf.

Bestellung und Empfang von Waren. Berechtigt zum Bestellen von Waren sind außer dem Prinzipal nur diejenigen Geschäftsangestellten (Prokurist, Handelsgehilfe oder andere Angestellte eines Geschäfts), die vom Geschäftsinhaber bzw. dessen Stellvertreter ausdrücklich dazu ermächtigt sind. Der Besteller von Waren hat genau anzugeben: Menge, Qualität und Preis der Ware und, wenn nötig, Zahlungsbedingungen, Lieferzeit und Art der Versendung.

Die Frage, ob der Überbringer von Waren zur Empfangnahme der Zahlung ohne weiteres berechtigt ist, ist mit „nein" zu beantworten. Der § 51 des HGB. sagt: Wer die Ware und eine unquittierte Rechnung überbringt, gilt deshalb noch nicht für ermächtigt, die Zahlung zu empfangen. Wohl aber ist der Überbringer berechtigt zur Empfangnahme, sobald er eine ausdrückliche Vollmacht hierfür aufweisen kann, oder sobald die Rechnung vom Geschäftshause aus quittiert ist.

Die Gefahr während des Transports der Waren trägt nach dem Gesetz der Käufer, sobald nichts anderes ausbedungen wurde.

Bei Empfang der Waren ist sofort das Gewicht bzw. die Stückzahl oder das Maß festzustellen und mit der Rechnung zu vergleichen. Die Waren sind auch möglichst bald auf ihre Beschaffenheit zu prüfen.

Ergeben sich Abweichungen bezüglich des Gewichts, der bestellten Menge, der Qualität, des Preises usw., so ist dem Verkäufer, erforderlichenfalls auch der Bahnverwaltung usw. sofort nach Entdeckung des Mangels (spätestens indes nach Ablauf von 6 Monaten vom Tag der Ablieferung ab) Anzeige zu machen, bzw. sind die Waren unter Angabe des Grundes zur Verfügung zu stellen. Inzwischen ist die Ware mit möglichster Sorgfalt aufzubewahren.

Um Reklamationen sicher begründen zu können, empfiehlt sich die Zuziehung von Zeugen und, wenn nötig, Sachverständigen.

Versand von Waren. Bei dem Versand von Waren ist vor allem auf eine möglichst feste und dauerhafte Verpackung zu sehen. Die Art der Verpackung hat sich nach der Natur der Waren und nach der Art des Transports zu richten. Fässer und Ballons müssen auf gute Beschaffenheit und völlige Dichtigkeit des Verschlusses geprüft werden. Die Art der Verpackung scharfer und feuergefährlicher Gegenstände hat sich genau nach den Vorschriften der Post- und der Eisenbahnverwaltung zu richten. Werden Pakete in Papierumhüllung (Beuteln) in Kisten versandt, so ist jedes einzelne Paket noch besonders in festes Packpapier einzuschlagen und zu verschnüren und sowohl Beutel wie Umhüllung stets mit deutlicher Bezeichnung zu versehen.

Bei dem Versand der Waren ist immer zu bedenken, daß die Kolli weder auf der Post noch auf der Eisenbahn mit gleicher Vorsicht behandelt werden, wie dies etwa vom Geschäftspersonal geschieht. Das Füllmaterial, womit die Lücken in den Kisten usw. verstopft sind, muß so reichlich bemessen werden, daß es selbst bei anhaltendem Rütteln und Stoßen nicht zusammensinkt.

Der Versand von Waren kann geschehen (abgesehen vom Ortsverkehr) durch die Post, durch die Eisenbahn und durch Wasserfracht. Die letztere ist für Massengüter, selbst im Inlandsverkehr, die weitaus billigste und daher selbst hier, wenn irgend möglich und keine sehr rasche Beförderung erforderlich, vorzuziehen. Der Versand per Post hat nur für kleinere Sendungen (bis zu 10 kg) Berechtigung.

Postpakete bis zu 5 kg kosten innerhalb Deutschlands 50 Pf. Porto, sobald sie frankiert ausgeliefert werden; jedoch nur 25 Pf. im Umkreis von 10 geographischen Meilen (1. Zone).

Bei Paketen über 5 kg Gewicht wird auf den Einheitspreis von 25 bzw. 50 Pf. für jedes folgende Kilogramm ein Zuschlag von 5 Pf. in der ersten, 10 Pf. in der zweiten (über 10—20 geographische Meilen), 20 Pf. in der dritten (über 20—50 geographische Meilen), 30 Pf. in der vierten (über 50 bis 100 geographische Meilen), 40 Pf. in der fünften (über 100—150 geographische Meilen) und 50 Pf. in der sechsten Zone (über 150 geographische Meilen) berechnet. Für unfrankierte Pakete bis 5 kg wird ein Portozuschlag von 10 Pf. erhoben, für schwerere nicht.

Postpakete können gegen Verlust versichert werden. Die Versicherungsgebühr beträgt ohne Unterschied der Entfernung 5 Pf. für je 300 M., mindestens aber 10 Pf.

Bei Postversand ist das Versandstück mit deutlicher Adresse zu versehen und zugleich eine Postpaketadresse beizugeben, auf der alle erforderlichen Rubriken auszufüllen sind.

Auf eine Begleitadresse können höchstens drei Pakete versandt werden. Zur Zeit der hohen Feste muß jedoch jedem einzelnen Paket eine Begleitadresse beigefügt werden. Soll der Wert versichert werden, so muß auf der Begleitadresse der Wert jedes Stückes einzeln angegeben sein.

Bei dem Bahnversand brauchen die Kolli nicht mit voller Adresse, sondern nur mit Buchstaben, Marke und Zahl bezeichnet werden.

In dem begleitenden Frachtbrief muß ausgefüllt werden: a) der genaue Name des Empfängers und dessen Wohnort (möglichst mit Straßenangabe); b) wenn der Wohnort nicht Eisenbahnstation ist, die nächstgelegene Station; c) Zeichen, Nummer und Stückzahl der Waren oder Kolli; d) Bezeichnung des Inhalts und Gewicht der Ware, wenn nötig e) Versicherungsantrag (sobald der Wert der Ware ein höherer ist, als die Bahnverwaltung vergütet) und f) der Versicherungsantrag auf schnelle Lieferung (sobald diese nötig erscheint).

Wie aus dem eben Gesagten ersichtlich ist, kann man Frachtgüter bei der Bahn gegen Verlust und gegen nicht rechtzeitige Lieferung versichern.

Die Bahn ist ihrer Haftpflicht entbunden, wenn sie nachweist, daß die Beschädigung oder der Verlust durch höhere Gewalt (vis major), durch

inneren Verderb (Gären, Faulen, Frieren, Selbstentzündung usw.), durch Schwinden (Eintrocknen, Verdunsten, Verschütten, Auslaufen usw.), oder durch äußerlich nicht erkennbare Mängel der Verpackung entstanden ist. Bei Gewichtsmängeln vergütet die Bahn nichts, wenn das Manko bei trockenen Gütern nicht mehr als 1%, bei feuchten Gütern nicht mehr als 2% beträgt.

Die Haftpflicht ist ferner ausgeschlossen bei gefährlichen Substanzen (Säuren, leichtentzündbaren Waren), bei leichtzerbrechlichen Sachen (leeren und gefüllten Flaschen) usw.

Bei der Schadenberechnung wird der von dem Beschädigten nachzuweisende Handelswert, in Ermangelung eines solchen der Wert, den dergleichen Güter zur Zeit und am Ort der bedungenen Ablieferung, nach Abzug der infolge des Verlustes etwa ersparten Zölle und Unkosten hatten, zugrunde gelegt; jedoch wird nicht mehr als 60 M pro 50 kg vergütet, auch für den Fall, daß der Wert ein höherer ist, sobald die Ware nicht höher deklariert und versichert worden ist.

Leere Fässer, die mit beizenden, ätzenden, scharfen oder übelriechenden Flüssigkeiten gefüllt waren, werden von der Bahnverwaltung nur angenommen, wenn sie äußerlich trocken und gehörig geschlossen sind.

Die Bemerkung auf den Rechnungen: „Für Ihre Order, Rechnung und Gefahr" soll ausdrücklich darauf hinweisen, daß der Käufer die Kosten des Transportes und etwaigen Schaden während des Transports zu tragen hat. Bei einem Verkauf „frei ins Haus" übernimmt der Verkäufer Transportkosten und Gefahr.

Zoll und Verzollung. Bei Versand oder Empfang von Waren nach und von dem Ausland haben die meisten Waren eine indirekte Abgabe, den Eingangs- bzw. Ausgangszoll, zu tragen.

Eingangszoll ist die Abgabe auf vom Ausland eingehende Waren; Ausgangszoll die Abgabe für nach dem Auslande gesandte Waren.

Rückzoll heißt derjenige Zoll, der bei Einfuhr von Waren erhoben, bei bescheinigter Ausfuhr der eingeführten Ware aber zurückgezahlt wird.

Schutzzoll nennt man diejenigen Zölle, die auf solche ausländische Fabrikate gelegt werden, die das Inland gleichfalls fabriziert, und die die inländischen Fabriken vor der ausländischen Konkurrenz schützen sollen.

Nach der Ankunft der Waren im Zollamt hat ein Beauftragter des Empfängers z. B. ein Postbeamter durch Öffnen der Kolli usw. dafür zu sorgen, daß die Zollbeamten sich überzeugen können, daß die Waren richtig deklariert worden sind. Dann erst und soweit erforderlich nach Zahlung der betreffenden Zollgebühren wird die Ware ausgeliefert.

Deklarieren = bezeichnen, anmelden, angeben, nachweisen.

Zolltarif wird das Verzeichnis genannt, das die Zollsätze für die verschiedenen Waren enthält.

Beim Versand nach dem Ausland ist der Zolltarif des betreffenden Landes zu berücksichtigen, um nach diesem die Positionen im Frachtbrief genau zu deklarieren.

Zinsen und Zinsberechnung. Zinsen (= Interessen) nennt man die Vergütung für die Benutzung eines entliehenen Kapitals, die nach einer festgesetzten Zeit geleistet und nach Prozent berechnet wird.

% = pro zent = Verhältnis zu 100, Zinsen oder Gewinn, für, auf, vom Hundert.

Zinsfuß ist die Norm, der Maßstab, wonach die Zinsen eines Kapitals zu berechnen sind.

Bei der Zinsberechnung gelten folgende Grundsätze:

Der Tag der Zahlung und der Tag der Rückzahlung werden mitgerechnet, dagegen jeder Monat (auch der Februar) zu 30, das Jahr zu 360 Tagen angenommen. Vgl. S. 1193, Zinsdivisorentabelle.

Kalkulation von Waren. Unter Kalkulieren versteht man das Berechnen des Einkaufswertes einer Ware; es sind dabei alle Transportspesen, Zoll, Gewichtsverlust (auch der vermutlich durch Lagerung, Austrocknen usw. entstehende) sowie ein gewisser Aufschlag für Zinsenverlust (für Lagerung und längeres von den Abkäufern beanspruchtes Ziel), zu berücksichtigen. Es kalkuliert sich z. B. das Kilo einer Ware, von der 100 Kilo M 32,50 kosten dazu für 347 kg Netto $1^1/_2$% Maklergebühren, für 389 Kilo Brutto Wasserfracht, Versicherung, Übergabe zur Bahn M 4,40; Eisenbahnfracht à % kg 65 Pf., Einschlag M 1,10, Zoll M 2,50 für % Kilo Bo.; ferner 1 Kilo Taraverlust, 2% vermutlicher Zinsenverlust wie folgt: 347 kg à 32,5 M = M 112,80 + $1^1/_2$% (= M 1,70) + M 4,40 + 3,9% kg à 65 Pf. (= M 2,55) + M 1,10 + 3,9% kg à M 2,50 (= 9,75) + 2% (= 2,30); zusammen M 134,60, dividiert durch 346 (kg) = M 38,91 für % kg oder 39 Pf. à kg. Wenn hierauf a) $12^1/_2$%, b) 20% Verdienst gerechnet werden, so stellt sich dann der nach oben abgerundete Verkaufspreis a) 39 : 8 ($12^1/_2$ %) = 5 + 39 = 44 Pf. à kg. b) 39 : 5 (20%) = 8 + 39 = 47 Pf. à kg. Ferner: Wenn eine Ware 90 Pf. kostet und für 120 Pf. verkauft wird, so macht dies % (Verdienst) a) auf den Einkaufspreis $33^1/_3$%; b) vom Verkaufspreis 25 %.

Geld- und Wechselverkehr. Jeder Handel ist ein Tauschhandel. Während in den ältesten Zeiten, wie auch noch heute bei ganz unzivilisierten Völkerschaften, jede Ware gegen irgendeine andere Ware gehandelt, d. h. vertauscht wurde, stellte sich bei erhöhter Zivilisation alsbald das Bedürfnis nach einem bequemeren Tauschmittel ein. Man wählte hierzu die kostbaren Edelmetalle und bei noch steigender Kultur formte man sie in Stücke von bestimmter Größe, denen ein bestimmter Wert beigelegt wurde; so entstand das Geld und die Geldmünze.

Geld im modernen Sinn ist das in einem Lande gesetzlich eingeführte Tauschmittel in Form geprägter Münzen. Nicht alles Geld, das von einem Staat in Umlauf gesetzt wird, ist in Metall ausgemünzt. Fast alle Kulturstaaten geben an Stelle des Metallgeldes auch Papiergeld aus.

Papiergeld oder Kassenscheine sind also die von einem Staat ausgestellten unverzinslichen Schuldscheine, die auf den Inhaber lauten und an Stelle von Metallgeld umlaufen. Das Papiergeld wird fast immer nach einer bestimmten Zeit eingelöst, d. h. gegen Metallgeld eingetauscht.

Das Recht der Papiergeldausgabe steht gesetzlich in Deutschland auch einigen Banken zu: der Badischen, Bayerischen, Sächsischen und Württembergischen Notenbank. Diese von Banken ausgegebenen Geldscheine heißen Banknoten, sind unverzinsliche Schuldscheine, gegen deren Vorzeigung die Bank sich verpflichtet, den Betrag, auf den sie lauten, zu jeder Zeit in klingender Münze zu bezahlen.

Mit Kurantgeld wird gewöhnlich die kleine Münze (Silbergeld) bezeichnet (Silber-Kurantgeld). In Wirklichkeit steht die Kurantmünze im Gegensatz zur Scheidemünze. Während Kurantmünzen vollwichtige Münzen sind, die unbeschränkt gesetzliches Zahlungsmittel sind, und auch den Metallwert haben, wie sie gestempelt sind, sind Scheidemünzen aus minderwertigerem Metall und von weniger Wert, als der Stempel angibt, sie brauchen infolgedessen auch nur in kleineren Beträgen in Zahlung genommen werden. In Ländern, wo das Gold das gesetzliche Zahlungsmittel ist, ist auch das Silbergeld als Scheidemünze anzusehen.

Münzfuß nennt man die gesetzliche Norm für die Prägung des Geldes bezüglich seines Gehaltes an edlem Metall. In Deutschland beträgt der Münzfuß 900/1000. Ein 20-Mark-Stück hat ein Gewicht von 8 g; ein 10-Mark-Stück hat ein Gewicht von 4 g.

Unter Währung oder Valuta ist 1. die Geldart zu verstehen, die das gesetzliche Zahlungsmittel ist, entweder Gold (Goldwährung) oder Silber (Silberwährung) oder beides (Doppelwährung); 2. der Wert oder Geldbetrag einer Sache z. B. die Geldsorte, in der die Wechselsumme ausgedrückt ist und bezahlt werden soll.

Die Münzeinheit ist in den verschiedenen Ländern sehr verschieden, nur einige von ihnen, z. B. Italien, Frankreich, Belgien, haben besondere Münzkonventionen untereinander abgeschlossen. Wir geben nachstehend die Münzeinheiten für die wichtigsten Kulturländer an.

Die Münzeinheit ist in:

Deutschland die Mark (ℳ) à 100 Pf.
Dänemark, Schweden und Norwegen } die Krone à 100 Öre.
Österreich die Krone à 100 Heller.
Großbritannien das Pfund Sterling (£) à 20 Schilling (sh) à 12 Pence.
Den Niederlanden der Gulden à 100 Cents.
Rußland der Rubel à 100 Kopeken (Silber).
Schweiz, Belgien, Frankreich, Luxemburg } der Franc à 100 Centimes oder Rappen.
Italien der Lire à 100 Centesimi.
Spanien der Peseta à 100 Centesimos.
Portugal der Milreis à 100 Reis.
Nordamerika der Dollar ($) à 100 Cents.
Ägypten, Türkei } der Piaster à 40 Paras à 3 Kourant Asper.
Griechenland die Drachme à 100 Lepta.

In nachfolgendem geben wir den Wert der verschiedenen Münzen im Vergleich zur deutschen Mark.

1 Mark	=	100	Pf.
1 Franc 1 Lire 1 Drachme	=	0,81	M.
1 Krone österr.	=	0,85	„
1 Gulden niederl.	=	$1,68^{7}/_{10}$	„
1 Krone	=	$1,12^{1}/_{2}$	„
1 Pfd. Sterling	=	20,40	„
1 Dollar	=	4,00	„
1 Rubel Silber	=	2,16	„
1 Milreis portug.	=	$4,53^{1}/_{2}$	„
1 Milreis brasilian.	=	$2,29^{3}/_{10}$	„
1 Piaster	=	$0,18^{1}/_{2}$	„

Die Art der Bezahlung einer Ware kann heute auf die verschiedenste Weise geschehen: entweder, und dies war früher die einzige Art, durch Barzahlung, d. h. durch direkten Ausgleich mit barem Geld, oder durch Wechsel (s. weiter unten), oder durch sog. Schecks, d. h. Anweisungen auf ein Bankgeschäft, bei dem man Gelder stehen hat, über die man nach Gutdünken verfügen kann. Sie lauten entweder auf eine bestimmte Person oder auf den Inhaber und sind zahlbar bei Vorzeigung. Oder durch Abschreiben per Bank. Eine solche Ab- oder Umschreibung per Bank ist nur möglich, wenn sowohl Käufer wie Verkäufer Bankkonten, über die sie frei verfügen können, besitzen. Oder per Postanweisung. Bei dieser Methode wird die betreffende Summe einer beliebigen Poststelle eingezahlt, um von der Post am Ort des Empfängers bar ausgezahlt zu werden.

Durch die Postscheckordnung vom 6. November 1908 ist es auch ermöglicht, an Personen, die durch Einzahlung einer Stammeinlage von 100 M. ein Postscheckkonto erworben haben, Zahlungen durch Zahlkarten zu bewirken. Diese Zahlkarten werden am Schalter der Postanstalten einzeln unentgeltlich an das Publikum abgegeben, und können auf eine Zahlkarte bis 10 000 M. eingezahlt werden und zwar sowohl von Kontoinhabern als auch von jeder anderen Person. Die Gebühr bei Bareinzahlung mittels Zahlkarte beträgt für je 500 M. oder einen Teil dieser Summe 5 Pf., die jedoch der Empfänger zu bezahlen hat. Der eingezahlte Betrag wird auf dem in der Zahlkarte angegebenen Konto gutgeschrieben und dem Kontoinhaber der Abschnitt der Zahlkarte übersandt.

Kontoinhaber können an andere Kontoinhaber Beträge durch Überweisung bezahlen. Die Beträge werden vom Postscheckamt dem Konto des Empfängers gutgeschrieben. Die Überweisungen geschehen durch Formulare in Blattform (zur Versendung in Briefen) oder in Postkartenform (Giropostkarten, zur offenen Versendung). Durch Giropostkarten können nur Beträge bis zu 1000 M. überwiesen werden.

Kontoinhaber können über ihr Guthaben, soweit es die Stammeinlage von 100 M. übersteigt, in beliebigen Teilbeträgen auch mittels Schecks verfügen. Schecks sind binnen 10 Tagen nach der Ausstellung bei dem

Postscheckamte zur Einlösung vorzulegen. Das Postamt zahlt den Betrag an den im Scheck als Zahlungsempfänger Bezeichneten bar aus. Ist dieser ein Kontoinhaber, jedoch nur dann, wenn ausdrücklich im Scheck Barzahlung verlangt wird, andernfalls wird der Betrag dem Konto des Zahlungsempfängers gutgeschrieben. Hat sich der Aussteller eines Schecks selbst als Zahlungsempfänger bezeichnet, so wird der Betrag stets bar durch Vermittlung der Postanstalt an ihn ausgezahlt.

Die Bestellgebühr für Zahlungsanweisung und Überbringung des Geldbetrages beträgt bis 1500 M. 5 Pf., von mehr als 1500 bis 3000 M. 10 Pf. Beträge darüber hinaus müssen von der Post abgehoben werden.

Ein Wechsel ist eine die Bezeichnung „Wechsel" tragende, an andere abtretbare Urkunde, durch die der Aussteller sich selbst oder eine andere Person verpflichtet, eine gewisse Summe zu einer bestimmten Zeit zu zahlen oder zahlen zu lassen. Der Wechsel dient als bequemes Zahlungsmittel und erleichtert das Einziehen der Außenstände, besonders derjenigen an anderen Orten. Wechselfähig ist in Deutschland jeder, der zur Selbstverwaltung seines Vermögens berechtigt ist und sich durch Verträge verpflichten kann. Unmündige, unter Kuratel Stehende, in Konkurs Geratene oder zu entehrenden Strafen Verurteilte sind von der Wechselfähigkeit ausgeschlossen.

Es gibt 1. eigene (Sola) auf sich selbst ausgestellte Wechsel, worin der Aussteller die Zahlung der Wechselsumme selbst zu leisten verspricht, und 2. gezogene Wechsel (Tratten), worin die Bezahlung einer dritten Person aufgetragen wird. Ein Wechsel, der Wechselkraft haben soll, muß enthalten die Namen a) des Ausstellers (Trassant), b) des Bezogenen, der die Summe bezahlen soll (Trassat), c) desjenigen, zu dessen Gunsten oder an dessen Order der Wechsel ausgestellt ist (Remittent).

Auf einem Wechsel müssen ferner ausgefüllt sein der Ausstellungs- und Erfüllungsort, der sowohl in Zahlen als auch in Buchstaben ausgedrückte Betrag, sowie der Zeitpunkt, an dem der Wechsel ausgestellt ist und der Zeitpunkt, wann er bezahlt werden muß.

Die Giranten oder Indossanten sind diejenigen, die empfangene oder gekaufte Wechsel weiterbegeben, die Giraten oder Indossaten diejenigen, an die der Inhaber sein Eigentumsrecht überträgt. Der Präsentant ist der letzte Inhaber, der die Wechselsumme zu erheben hat.

Derjenige, der einen Wechsel akzeptiert, verpflichtet sich damit zur Zahlung der betreffenden Summe am Verfalltag. Das Akzept sichert dem Gläubiger schnellstes Einklagen des Betrags, indem sich die Klage als Urkundenklage charakterisiert; wobei es nur erforderlich ist, den akzeptierten Wechsel vorzulegen.

Giro, Indossament heißt Übertragung, Überweisung (eines Wechsels, bzw. des Eigentumsrechts an diesem) an einen anderen.

Tratte ist ein gezogener Wechsel.

Rimesse ist eine weiterbegebene Tratte, Einsendung von Wechseln (oder Geld).

Anweisung (Assignation) ist eine Vollmacht, wodurch ein zweiter beauftragt wird, für Rechnung eines Dritten eine Zahlung zu leisten. Von den verschiedenen Arten der Wechsel nennen wir:

Domizilwechsel, auf diesem ist der Name und Wohnort desjenigen aufgeführt, den der Bezogene zur Einlösung eines auf ihn ausgestellten Wechsels angibt.

Die Summe eines Sichtwechsels ist „nach Sicht", bei Vorzeigung, zahlbar. Kurze Sichtwechsel sind solche, die bald verfallen. Lange Sichtwechsel, die noch 4 Wochen und länger zu laufen haben.

Der Solawechsel ist ein eigener (trockner) Wechsel, ein schriftliches, wechselmäßiges Versprechen zur Zahlung einer Summe, das der Aussteller dem Nehmer des Wechsels gibt. Der eigene Wechsel enthält also keinen Zahlungsauftrag und ermangelt eines eigentlichen Bezogenen, dessen Stelle der Aussteller als Selbstschuldner übernimmt.

Wechselduplikate sind Vervielfältigungen der Originale des Wechsels. Sie heißen Prima-, Sekunda- und Tertiawechsel, die Prima z. B. kann im Giroverkehr verwendet, die Sekunda zur Präsentation und Akzeptation versendet und die Tertia zur Sicherheit zurückbehalten werden. Jedoch ist nur ein Exemplar zu akzeptieren.

Nach Empfang eines Wechsels hat man unter anderem zu prüfen, ob er dem Gesetz entsprechend gestempelt ist. Eine Abschrift des Wechsels im Wechselkopierbuch ist zu empfehlen.

Wechsel im Betrage von 200 M. und weniger müssen mit einer Wechselstempelmarke von 10 Pf. versehen werden, über 200—400 M. von 20 Pf., über 400—600 M. von 30 Pf., über 600—800 M. von 40 Pf., über 800 bis 1000 M. von 50 Pf., über 1000—2000 M. von 1 M., über 2000—3000 M. von 1,50 M., für jede ferneren 1000 M. 50 Pf. mehr, dergestalt, daß jedes angefangene Tausend für voll gerechnet wird. Tritt die Verfallzeit eines auf einen bestimmten Zahlungstag oder auf Sicht gestellten Wechsels später als drei Monate ein, so ist auf die Zeit bis zum Verfalltage für die nächsten neun Monate und weiterhin für je fernere sechs Monate oder den angefangenen Teil dieses Zeitraumes eine weitere Abgabe in der Höhe wie oben angegeben, zu entrichten. Die weitere Abgabepflicht tritt bei Wechseln mit bestimmtem Zahlungstage nicht ein, wenn die dreimonatige Frist um nicht mehr als fünf Tage überschritten wird. Die für Sichtwechsel getroffene Vorschrift findet auch auf Wechsel Anwendung, welche bestimmte Zeit nach Sicht zahlbar sind, mit der Maßgabe, daß der Zeitraum, für den die weitere Abgabe zu entrichten ist, bei trockenen derartigen Wechseln vom Ablaufe von drei Monaten nach dem Ausstellungstage, bei gezogenen derartigen Wechseln vom Ablaufe von drei Monaten nach der Annahme des Wechsels gerechnet wird. Ist der Tag der Annahme aus dem Wechsel nicht ersichtlich, so gilt in Ansehung der Stempelpflicht der fünfzehnte Tag nach dem Ausstellungstag als Tag der Annahme, sofern nicht nachgewiesen wird, daß die Annahme zu einem andern Zeitpunkt erfolgt ist. Die Marken sind auf die Rückseite des Wechsels, und zwar wenn diese noch unbeschrieben ist, unmittelbar an einen Rand, andernfalls unmittelbar unter dem letzten Vermerk (Indossament) auf eine Stelle aufzukleben, die weder beschrieben noch bedruckt ist. Bei erneuter Stempelung muß die Stempelmarke ebenfalls den Rand berühren oder doch so angebracht sein, daß nichts darüber geschrieben werden kann. Ist noch kein Vermerk (Indossament) vorhanden, so können die weiteren Stempelmarken direkt unter oder neben die bereitsvorhandene angebracht werden.

In jeder einzelnen der auf den Wechsel geklebten Marken muß das Datum der Verwendung der Marke, und zwar der Tag und das Jahr mit arabischen Ziffern, der Monat mit Buchstaben, wenn auch abgekürzt, niedergeschrieben werden. Korrekturen sind unzulässig.

Gleichwie Wechsel unterliegen auch Schecks und Bankquittungen einer Steuer, die ohne Rücksicht auf die Höhe der Summe 10 Pf. für jedes Papier beträgt.

Wird ein akzepierter oder in anderen Besitz übergegangener Wechsel am Verfalltage nicht eingelöst, so muß man, um sich und seinen Vormännern die Vergünstigung des Wechselrechts zu wahren, rechtzeitig protestieren lassen. Der wechselmäßige Anspruch gegen den Akzeptanten verjährt indes in 3 Jahren vom Verfalltag des Wechsels ab, bei Sichtwechseln schon nach 2 Jahren vom Tag der Ausstellung ab.

Protest ist eine Beglaubigung, daß der Wechselinhaber rechtzeitig alles getan hat, um Bezahlung zu erhalten, d. h. daß er rechtzeitig den Wechsel zur Zahlung vorgelegt hat. Protest zu erheben berechtigt ist nur ein Notar oder ein Gerichtsbeamter oder ein Postbeamter.

Die Post erhebt Protest jedoch nur mit folgenden Beschränkungen:

1. Proteste, die sich auf eine andere wechselrechtliche Leistung als die Zahlung beziehen, werden nicht erhoben.

2. Die Erhebung von Protesten mangels Zahlung bleibt ausgeschlossen a) für Wechsel und Schecks, die über mehr als 800 M. lauten; b) für Wechsel und Schecks, die in fremder Sprache ausgestellt sind; c) für Wechsel und Schecks, die auf eine ausländische Münzsorte lauten, sofern der Aussteller durch den Gebrauch des Wortes effektiv oder eines ähnlichen Zusatzes die Zahlung in der im Wechsel benannten Münzsorte ausdrücklich bestimmt hat; d) für Wechsel, die mit Notadresse oder Ehrenakzept versehen sind; e) für Wechsel, die unter Vorlegung mehrerer Exemplare desselben Wechsels oder unter Vorlegung des Originals und einer Kopie zu protestieren sind.

Protest kann erhoben werden schon am Verfalltage des Wechsels; er muß erhoben werden spätestens am Nachmittag, vor Ablauf der 6. Stunde des 2. Tages nach dem Verfalltag, Sonn- und Feiertage werden hierbei nicht gerechnet, also ein am 4. März fälliger Wechsel spätestens am 6. März nachmittags, fällt ein Sonn- oder Feiertag dazwischen, dagegen erst am 7. März.

Willigt die Person, gegen die protestiert werden soll, ausdrücklich ein, so kann auch noch nach 6 Uhr Protest erhoben werden.

Hat der Wechselinhaber Protestaufnahme versäumt, so kann er für die dadurch seinen Vormännern bzw. dem Aussteller erwachsenen Nachteile verantwortlich gemacht werden.

Abschlagszahlungen auf einen fälligen Wechsel sind anzunehmen, dies ändert jedoch nichts an der Berechtigung und Verpflichtung zur Protestaufnahme, auch darf dann der Wechsel nicht ausgeliefert werden.

Notadresse ist die vom Aussteller oder von einem Indossaten ausgehende, auf der Vorderseite des Wechsels angebrachte Notiz, wodurch der Wechselinhaber angewiesen wird, den Betrag von der benannten Adresse zu erheben, für den Fall der Bezogene den Wechsel nicht bezahlt. Eine Einlösung des Wechsels durch den Notadressaten nennt man Intervention, der Notadressat ist der Intervenient oder Honorant.

Die Worte „O. K.“, ohne Kosten, auf einem Wechsel bedeuten, daß der Aussteller oder einer der Giranten wünscht, daß bei Nichtzahlung Protest nicht erhoben werde. Der Wechselinhaber kann trotzdem protestieren lassen, wenn er glaubt, sein oder seiner Vormänner Recht wahren zu müssen.

Regreßnahme heißt Rückanspruch, Ersatzanspruch an den Vormann.

Rembours = Deckung, Gegenwert, Wiedererstattung.

Wechsel und Protest braucht man an den Vormann vor Eingang der Wechselsumme nebst Kosten nicht zurückzuschicken; es geschieht dies indes meist (durch eingeschriebenen Brief), sobald man den Vormann für zahlungsfähig hält. Man kann auch der Ersparnis der Kosten wegen, oder weil ein früherer Girant am gleichen Ort sich befindet, einen oder mehrere Vormänner überspringen, bzw. den Betrag von einem früheren Vormann sich erstatten lassen.

Man schickt dem Vormann entweder eine Retourrechnung zugleich mit dem Wechsel, die dieser in bar bezahlt, oder man zieht auf den Regreßpflichtigen einen Sichtwechsel über die Wechselsumme zuzüglich Protesterhebungskosten, Provision und Zinsen.

Die Benachrichtigung, daß ein Wechsel protestiert worden ist, hat sofort an den Vormann, spätestens innerhalb zweier Tage nach dem Tage der Protesterhebung bzw. Empfang der Anzeige davon, zu erfolgen. Die Ansprüche des Inhabers an den Vormann verjähren in 3 Monaten vom Tag des erhobenen Protestes.

Auf einem Wechsel, der zurückgeht, kann jeder Indossat, der einen seiner Nachmänner befriedigt hat, sein eigenes und seiner Nachmänner Indossament ausstreichen, weil sie durch Einlösung des Wechsels von aller Wechselpflicht sich befreit haben.

Außer der Wechselsumme und den durch den Protest entstandenen Kosten können dem Vormann berechnet werden 6 % Zinsen vom Zahlungstage an, sowie $^1/_3$ % Provision (Regreßsumme).

Wechsel versendet man in der Regel durch Einschreibebrief; die Einschreibegebühr beträgt 20 Pf. Geld und Wertsachen werden auch in versiegelten Paketen und Briefen mit Wertangabe versandt. Wertbriefe kosten bis 10 Meilen 20 Pf., über 10 Meilen 40 Pf. ohne Unterschied des Gewichts bis zu 250 g. Für Wertpakete werden außer Porto für je 300 M. 5 Pf. erhoben, mindestens aber 10 Pf. Wechsel- und Geldbeträge können auch durch Postauftrag erhoben werden. Diese dienen zum Einziehen von Geldbeträgen gegen quittierte Rechnungen, Wechsel, Zinsscheine usw. in einem Stück oder mehreren Stücken bis zum Gesamtwert von 800 M. bei dem Adressaten durch die Postanstalt des letzteren; innerhalb Deutschlands auch zur Einholung von Akzepten. Postaufträge müssen an die Postanstalt adressiert werden, die den Postauftrag erheben soll, sie müssen frankiert werden und kosten 20 Pf. so wie das Porto für die Sendung und das Postanweisungsporto für den eingezogenen Betrag. Offene Anlagen mit brieflichen Mitteilungen sind zulässig. Bis zu 7 Tagen vor dem Verfalltag können Postaufträge eingeliefert werden; der Adressat hat sie bei Vorzeigung oder binnen 7 Tagen bei seiner Postanstalt einzulösen. Erfolgt bei abermaliger Vorzeigung die Zahlung nicht, so geht die Sendung an den

Absender zurück. Verlangt dieser dagegen Rücksendung nach der ersten vergeblichen Aufforderung, so hat er auf der Rückseite des Auftragformulars den Vermerk anzubringen „Sofort zurück“ oder „Sofort zum Protest“, wenn die Postanstalt einen nicht bezahlten Wechsel einer zur Aufnahme von Protesten befugten Person überweisen soll.

Nachnahmen sind bis 800 M. bei Postkarten, Briefen und Paketen zulässig. Der Nachnahmebetrag ist in Buchstaben zu schreiben. Außer dem tarifmäßigen Porto sind 10 Pf. Vorzeigegebühr zu entrichten. Bei Übermittlung des eingezogenen Betrages an den Absender werden ferner gekürzt bis 5 M. 10 Pf., bis 100 M. 20 Pf., über 100—200 M. 30 Pf., über 200—400 M. 40 Pf., über 400—600 M. 50 Pf., über 600—800 M. 60 Pf. Hat der Empfänger des Betrages Postscheckkonto, so wird ihm der Betrag gutgeschrieben.

In allen Fällen ist die genaue Adresse des Absenders anzugeben.

Alphabetische Aufzählung kaufmännischer Ausdrücke.

A.

a. c., anni currentis = des laufenden Jahres.

Accepisse, Recepisse, Acquit = Quittung, Empfangsschein.

à condition = bedingungsweise. Warenübernahme mit der Berechtigung sie zurückgeben zu können.

Adressat = Empfänger, Empfangsberechtigter.

Adresse = Aufschrift, Bezeichnung des Namens, der Wohnung.

Agent = Vermittler, Unterhändler, Vertreter.

Agio = Aufgeld, der Preis, den man über den eigentlichen Wert einer Sache bezahlt oder erhält.

Akkreditiv = Kreditbrief, Beglaubigungsschein.

Akkuratesse = Sorgfalt, Genauigkeit, Ordnungsliebe.

Akzeptabel = annehmbar.

Akzise, Octroi = Stadtzoll, Verbrauchssteuerabgabe.

Allonge = Verlängerung, Anhang an einen Wechsel, falls die Rückseite des Wechsels nicht für die Girovermerke ausreicht. Die Allonge muß an dem Wechsel befestigt sein und die vollständige Abschrift des Inhalts des Wechsels tragen.

Amortisieren = tilgen, abschreiben vom Inventar für Abnutzung oder von zweifelhaften Forderungen.

Annullieren = zurücknehmen, widerrufen, ungültig erklären.

Anweisung (Assignation) = eine Vollmacht, wodurch ein zweiter beauftragt wird, für Rechnung eines dritten eine Zahlung zu leisten.

Arbitrage = Entscheidung, welcher Weg der vorteilhafteste ist bei Zahlung oder Einziehung eines Betrages an einem anderen Orte. Ferner die Ermittlung, an welchem Orte eine bestimmte Münzsorte, ein Wechsel, ein Staatspapier oder Aktie am billigsten zu kaufen bzw. zu verkaufen ist, indem die Wechseldiskonte, Provisionen usw. an den einzelnen Plätzen verschieden sind.

Assortieren = Vorrat vervollständigen.

Attest = Zeugnis, Beglaubigung.

Automat = mechanischer Selbstverkäufer.

Autorisieren = ermächtigen, anweisen.

Avance = Vorteil, Nutzen, Gewinn.

Avertissement = Benachrichtigung; zur Beachtung.

Avis (Advis) = Anzeige, Nachricht.

avisieren = benachrichtigen.

B.

Baisse = Preisrückgang (Flauheit der Kurse).

Baisse-Klausel = die Abmachung bei einem Kauf auf Lieferung, bzw. allmählicher Abnahme der Ware niedrigere Preisnotierung eintreten zu lassen, wenn ein Preisrückgang der Ware eintritt.

Ballon = Hohlkugel, große Korbflasche von gewöhnlich 60 Liter Inhalt.
Ballot = Packen, Paket, Bällchen.
Barras = grobe Packleinewand.
Barrel = Tonne (Holz-, Eisen-) für flüssige Waren von gewöhnlich 150 Liter Inhalt.
Bassinwagen = Kesselwagen für Flüssigkeiten.
Bilanz = Jahresabschluß (s. Buchführung).
Blankett = Vollmachtsblatt, unausgefüllte, nur unterzeichnete Vollmacht; blanco, in blanco = unausgefüllt, leer, ungedeckt.
bloc, en bloc = im ganzen, in Bausch und Bogen.
Blokade = Hafensperre während eines Krieges.
bona fide = in gutem Glauben.
Bonifikation = Vergütung, Nachlaß, Vorteil.
Bonität = Güte, Wert, Zahlungsfähigkeit.
Bouteille = Flasche.
B. G. = das Wort B (Brief) hinter den Preisen auf Kurszetteln bedeutet, daß die betreffenden Wertpapiere usw. zu dem angegebenen Preise angeboten, G (Geld), daß sie gesucht sind.
Brevi manu (br. m.) = kurzer Hand, ohne weiteres.

C.

Chance = wahrscheinlicher Erfolg.
Change = Tausch, Austausch, Wechsel.
Chartern = mieten, pachten, namentlich in bezug auf Schiffe.
Chiffre = Ziffer, Namensziffer, Geheimzeichen.
Cif = (cost, insurance, freight) = Spesen, Versicherungsgebühr und Fracht betreffend. cif Düsseldorf bedeutet, daß Verkäufer die Fracht- und Assekuranz-Kosten bis Düsseldorf, nicht aber die Platz- bzw. Umladespesen trägt. Fob (free on bord) = frei an Bord.
Contremuster = Vergleichsmuster.
Coupon = Zinsschein, Ertragsschein, Talon heißt die Zinsleiste, an der die Zinscoupons hängen, und die vorhanden sein muß, wenn neue Coupons von Wertpapieren eingeholt werden.

D.

Damno = Verlust, Schaden, Abzug.
Decharge = Entlastung.
Dekortieren = Abzug machen wegen mangelhafter Beschaffenheit.
Defekt = mangelhaft, beschädigt; Verlust, Fehlbetrag.
Defekte = vergriffene Waren.
Defektbuch = Bedarfs-, Ergänzungs-Bestellungsbuch.
Definitiv = endgültig, bindend, entscheidend.
Defraudation = Veruntreuung, Steuerhinterziehung.
Demijon = bauchige, mit Weiden- oder Rohrgeflecht überflochtene Flasche.
Deponieren = hinterlegen, in Verwahrung geben.
Deport = Stückzins, Leihgeld, Kursabschlag.
Depot = Verwahrsam, Lager, Speicher.
Disagio = Abzug, Verlust, Unterpreis.
Diskont = Zinssatz, Wechselzins, Zinsabzug, Nachlaß, Vergütung.
Diskontieren = unter Abzug der Zinsen verrechnen (Wechsel ankaufen und verkaufen.)
Diskret = verschwiegen, geheim, vertraulich.
Disponibel = verfügbar, lieferbar.
Dispositionsware = zur Verfügung gestellte Ware.
Dividende = Gewinnanteil, Jahresertrag.
Domizilwechsel s. Wechselverkehr.

E.

Effekten = Wertpapiere, auch Gepäckstücke.
Effektuieren = ausführen, besorgen, erledigen.
Eingangszoll = die Abgabe auf vom Ausland eingehende Waren. Ausgangszoll = die Abgabe für nach dem Ausland gesandte Waren.
Emballage = Verpackung, Umhüllung jeder Art.
Enveloppe = Umschlag, Decke, Hülle.
Etikette = Schild, Marke, Aufschrift, Warenzeichen.
Etui = Kapsel, Behälter, Dose.
Export = Ausfuhrhandel, Warenversand ins Ausland.

F.

Faktura = spezifizierte Rechnung; Nota = vorläufige Angabe des Preises und Gewichts von gelieferten Waren.

Fasson = Form, Gestalt.

Fastage = Faßwerk, Verpackung.

Fiasko = Mißerfolg.

Fixieren = auf Zeit verkaufen; fixen = den Preis drücken.

Flakon = Fläschchen, Gläschen.

Force majeure = höhere Gewalt, z. B. Feuerschaden, Wasserschaden, Erdbeben, Krieg, auch Streik.

Forcieren = stark betreiben, erzwingen, durchsetzen, beschleunigen.

Formular = Schein, Vordruck, Vorlage.

Frankatur = Freimachung, freie Zusendung, Kostenrechnung, Frachtauslage.

Franko = kostenfrei, postfrei, zinsfrei.

Freihafen nennt man einen See- bzw. Handelsplatz, der den Schiffen aller Nationen freien Verkehr und den ein- und ausgeführten Waren Zollfreiheit, wenigstens für ein bestimmtes Gebiet, gewährt und in allen Zollangelegenheiten als Ausland angesehen wird.

Fusti = Schaden, Gewichtsvergütung.

G.

Garantie = Sicherheit, Gewähr, Bürgschaft.

Gratifikation = Belohnung, Geschenk, Entschädigung.

Gratis = umsonst, unentgeltlich, kostenlos.

H.

Handels-Usancen (Gebräuche) sind kaufmännische Verkaufsregeln, die sich im Lauf der Zeit aus den Handelsverhältnissen selbst herausgebildet haben. Sie bilden eine wesentliche Quelle des Handelsrechts und dienen auch zur Ergänzung, wo die bürgerlichen Gesetze des Landes nicht ausreichen.

Havarie = Seeschaden, Wasserschaden.

Hausse = Preissteigerung, Hochbewegung.

Honorieren = bezahlen, (Wechsel) einlösen, entschädigen.

I.

Identität = Übereinstimmung, Richtigkeit, Gleichheit.

Imaginär = eingebildet, mutmaßlich, trügerisch.

Immobilien = unbewegliches Vermögen, Liegenschaften, Grundstücke.

Import = Wareneinfuhr aus dem Ausland.

Informieren = Auskunft einholen (und geben).

Inhibieren = hemmen, zurückhalten, verbieten, Einhalt tun.

Inkasso = Einziehung, Erhebung (von Geld).

In natura = in natürlichem, bisherigem Zustand.

Inventar = Geschäftseinrichtung, Utensilien, Lagerbestand.

Inventur, Inventarium = Ausmittlung des Besitzstandes, die spezielle Aufzeichnung sämtlicher Aktiven und Passiven.

K.

Kapital = Bar-, Grund-, Stammvermögen.

kapitalisieren = zum Vermögen schlagen, in Stammvermögen umwandeln, zu Geld machen.

Kartell = Schutzvertrag; Ring eines Interessenkreises.

Kartieren = in die Frachtkarte eintragen.

Karton = Pappkasten, Kartenpappe.

Kartonagen = Pappwaren, Pappschachteln.

Kassakauf = Einkauf gegen Barzahlung.

Kassieren = entwerten, vernichten, ungültig machen.

Kautel = Vorsichtsmaßregel, Vorbehalt.

Kaution = Haft-, Bürgschafts-Pfand.

Kollo (Mehrzahl Kolli) = Stück, Frachtstück.

Kommandite = Filiale, Zweiggeschäft an anderem Ort.

Kommission = Auftrag, Bestellung, Vermittlung.

Kommissionär = Beauftragter, Bevollmächtigter, Zwischenhändler.

Kompensieren = ausgleichen, gegenrechnen.

Kompetent = maßgebend, zuständig, befugt.

Komplettieren = vervollständigen, ergänzen.

Kompromiß = Vergleich, Übereinkommen.
Konfiszieren = mit Beschlag belegen, wegnehmen.
Konform gleichförmig, übereinstimmend.
Konjunktur = Preisbewegung, Wertverhältnis, Geschäftslage, Strömung.
Konnossement = Lade-, Frachtschein, Seefrachtbrief. Während ein Landfrachtbrief in einem oder höchstens 2 Exemplaren ausgefertigt wird, geschieht dies bei einem Seefrachtbrief bis zu 4 Exemplaren. Das eine Exemplar erhält der Kapitän des Schiffes, er übernimmt damit die Verpflichtung, für die Ware aufzukommen, das zweite behält der Absender, das dritte erhält der Empfänger und das vierte Exemplar wird erforderlichenfalls als Pfandschein bei einer Verpfändung der Ware benutzt.
Konsens = Erlaubnis, Einwilligung.
Konsequent = folgerichtig, gleichmäßig, beharrlich.
Konsignieren = zum Verkauf nach Abrede senden, zum freien Verkauf auf Lager geben.
Konsolidieren = befestigen, sichern.
Konsols gesicherte, einer Auslosung nicht unterliegende Anleihepapiere.
Konsortium = Handelsgenossenschaft, Vereinigung.
Konsument = Verbraucher, Abnehmer.
Konsumverein = Warenceinkaufsverein von und für Konsumenten.
Konstatieren = feststellen, bestätigen.
Konstituieren = begründen, zusammentreten.
Kontanten = Bargeld, Barvorrat.
Konterbande = Schmuggelware.
Kontieren = buchen, in Rechnung stellen. à conto = auf Rechnung, à conto zahlen = eine Zahlung auf laufende Rechnung machen.
Kontokorrent = Rechnungsauszug, Buchauszug.
Kontrakt = Vertrag, Übereinkommen.
Kontravention = Übertretung.
Kontrolle = Aufsicht, Überwachung.
Konvention = Abkommen, Vertrag, Vereinigung, Übereinkunft.
Konventionalstrafe = Strafe für Vertragsbruch.
Kredit = Vertrauen, Zahlungsfrist. Waren auf Kredit geben, Waren auf Ziel borgen. (Das Kredit = Guthaben, Forderung.)
Kurswert = der laufende, bald steigende bald fallende Wert von Geldsorten, Wechseln usw.

L.

Lavieren = hinhalten, Ausflüchte machen (beim Seewesen: kreuzen.)
Leckage = Leckverlust, Abgang, Durchlecken.
Legalisieren = beurkunden, gerichtlich bestätigen.
Legitimieren = beglaubigen, sich ausweisen.
Limitieren = einen Preis vorschreiben.
Lizenz = Genehmigung, Erlaubnisschein, Gewerbeschein.
Lombardieren = Waren oder Wertpapiere, verpfänden, beleihen.
Lowry = offener Güter-, Kastenwagen. Waggon = Waggonladung (meist à 100 Ztr. oder 5000 kg = $^1/_2$ oder 200 Ztr. 100 dz (Doppelzentner) 10 000 kg = $^1/_1$ Lowry).

M.

Makler = Vermittler von Handelsgeschäften, meist in bestimmten Branchen, z. B. Drogen-, Weinmakler usw.
Manko = Fehlbetrag, Untergewicht, Mindermaß.
Marktpreis = der Durchschnittspreis, der an einem Ort für eine Ware an Markt-, Börsentagen usw. bezahlt worden ist. — Kassapreis ist der Preis, der für eine Ware wirklich bezahlt worden ist. — Comptant, per comptant = gegen bar, gegen Kasse.
Medio = Mitte des Monats, am 15.; Ultimo = Ende des Monats, der letzte Tag des Monats (der 30.). Zahlwoche = diejenige Woche, die auf größeren Messen zur Ausgleichung der eingegangenen Verbindlichkeiten dient.
Mobilien = beweglicher Wert (Wertstücke).
Monieren = bemängeln, rügen, beanstanden.
Monopol = Alleinverkauf, Alleinrecht, Handelsvorrecht.

N.

Nenn-(Nominal-)Wert = wird bei Wertpapieren und Münzen derjenige Wert genannt, den diese ursprünglich und nur dem Namen nach haben, und auf den sie lauten.

Netto-Kassa = Geldbetrag für eine Ware ohne jedwede Kürzung der Summe durch Skonto, Porto usw.

Notadresse = die vom Aussteller oder von einem Indossaten ausgehende auf der Vorderseite des Wechsels angebrachte Notiz, wodurch der Wechselinhaber angewiesen wird, den Betrag von der benannten Adresse zu erheben, für den Fall der Bezogene den Wechsel nicht bezahlt.

Notieren = vermerken, eintragen, berechnen, Preis haben.

Nuance = Farbenton, Abstufung.

O.

Objektiv = sachlich, unparteiisch, unbeeinflußt, nicht persönlich, wirklich. Subjektiv = eigen, persönlich (persönliche Ansicht). Relativ = verhältnismäßig, zu etwas im Verhältnis stehend, bedingt, beziehungsweise.

Obligatorisch = bindend, vertragsmäßig, gesetzlich, verpflichtend.

Offerte, offerieren = Angebot, anbieten.

Oktroi, Akzise = Stadtzoll, Verbrauchssteuerabgabe und Zollstelle, Maut.

Order (geben) = Auftrag, Bestellung, Anweisung. Kontreordre — Gegenauftrag, Widerruf, Abbestellung.

Original = Urschrift, Hauptausfertigung, Urstück, echtes, wirkliches Stück; original = echt, ursprünglich, eigentümlich.

P.

Pari = vollwertig, zum Nennwert, zu Hundert, ohne Aufgeld, ohne Verlust.

Patentiert = gesetzlich geschützte Anfertigung bestimmter Waren.

Plombe = Bleiverschluß, Bleisiegel.

pränumerando = vorausbezahlbar; postnumerando = nachträglich zahlbar.

Preiskurante = Preislisten mit Angabe der Preise verschiedener Warengattungen.

Priorität = Vorrang, Vorzug, Vorrecht.

Privilegium = geschütztes Vorrecht, Gerechtsame, Vergünstigung.

p. a. pro anno = für das Jahr, jährlich.

Prozent % = Verhältnis zu 100, Zinsen oder Gewinn für, auf, vom Hundert.

Promesse = Zusage-, Verpflichtungsschein.

Proprehandel = Verkauf für eigene Rechnung.

pro rata = anteilig, nach Verhältnis.

Prospekt = Ankündigung, Bericht, Mitteilung.

Prosperieren = gedeihen, Erfolg haben.

Protokoll = schriftlicher Sitzungsbericht. Referat = mündlicher Bericht, Berichterstattung.

Provenienz = Herkunft, Ursprung, Bezugsquelle.

Provision = Vermittlungsgebühr, Vergütung.

Q.

Qualität = Wert, Beschaffenheit.

Quantität, Quantum = Menge, Anzahl, Gewicht.

Quartal = Kalender-Vierteljahr. Semester = Kalender-Halbjahr.

R.

Rabatt = Ermäßigung, Abzug, Nachlaß, Vergütung nach einem gewissen Satz.

Ramiere = kleiner Metallballon.

Reagieren = eingehen auf etwas; rückwirken, entgegenwirken.

Realisieren = verwerten, veräußern, verwirklichen, ausführen.

Recherchieren = nachforschen, ermitteln, sich erkundigen.

Redigieren = verfassen, abfassen.

Reduzieren = ermäßigen, vermindern, beschränken.

Reell = redlich, ehrlich, rechtschaffen zuverlässig.

Reflektant = Käufer, Abnehmer, Bewerber. Nicht reflektieren = ablehnen, verzichten.

Refüsieren = die Annahme verweigern, zurückweisen.

Register = sachlich oder alphabetisch geordnetes Inhaltsverzeichnis.

Regreßnahme = Rückanspruch, Ersatzanspruch an den Vormann (s. Wechselverkehr).

Regulieren = ordnen, berichtigen, bezahlen.

Rekapitulieren = wiederholen, zusammenfassen.

Reklame = auffallende Anpreisung.

Reklamieren = zurückfordern, Anspruch, Einspruch erheben, mit Beschlag belegen.

Rekognoszieren = anerkennen, für richtig halten.

Rekurs = Berufung, Beschwerde, Rückanspruch.

Rembours = Deckung, Gegenwert, Wiedererstattung.

Rentabel = nutzbringend, ertragfähig, vorteilhaft.

Reorganisieren = neugestalten, wiederherstellen.

Reserve = Rücklage, Ersatz, Rückhalt, Vorbehalt.

Respekt(-Tage) = heißen die Tage, die man beim Verfall des Wechsels verstreichen lassen kann, bevor der Protest erhoben wird; s. Wechselverkehr.

Revers = Bürg-, Anerkenntnis-, Verzichtschein; bei Münzen: Rückseite.

Revision = Prüfung, Durchsicht, Untersuchung.

Revisor = Untersucher, Nachprüfer, Rechnungsprüfer.

Rückzoll = heißt der Zoll, der bei Einfuhr von Waren erhoben, bei bescheinigter Ausfuhr derselben aber zurückgezahlt wird.

S.

Saldieren = Rest vortragen, ausgleichen.

Saldo = Rechnungsbestand, Restbetrag, Vortrag, Übertrag.

Schikanieren = nörgeln, ärgern, Ausflüchte machen.

Schleudern = Waren zu ungewöhnlich niedrigen Preisen ohne Nutzen, ohne Berücksichtigung der auf jedem Geschäft lastenden Unkosten verkaufen.

Schlußschein = die Bestätigung, durch die der Makler Preis, Menge und Lieferzeit einer durch ihn gekauften Ware bescheinigt.

Schutzzoll = die Zölle, die auf solche ausländische Fabrikate gelegt werden, die das Inland gleichfalls fabriziert, und die die inländischen Fabriken vor der ausländischen Konkurrenz schützen sollen.

Seekonnossement = ein in 3—4 Exemplaren ausgestellter Seefrachtbrief oder Ladungsschein über Waren, die zur See verschifft werden, eine Bescheinigung des Schiffers über den richtigen Empfang des Gutes. Je einen Schein erhalten die Versender, Schiffer und Empfänger. Der Landfrachtbrief ist dagegen der meist nur in 1 Exemplar ausgestellte Vertrag zwischen Frachtbeförderer und Absender; der Schein wird an den Adressaten ausgeliefert. s. auch Konnossement.

Sensal = Börsenmakler.

Sensarie, Courtage = Maklergebühr.

Sequester = vom Gericht usw. beauftragter Verwalter eines Geschäfts oder Grundstücks.

Serone = in Tierhaut verpackter Ballen.

Signum = Bezeichnung, Zeichen, Marke.

Sistieren = einstellen, aufheben, unterbrechen.

Sortiment = Auswahl, Mustersammlung zusammengehörender Waren.

Spagat = Bindfaden, Schnur.

Spezifikation = genaue Aufstellung, Einzel-, Stück-, Namens-, Gattungsverzeichnis.

Spediteur = Verfrachter, Güterbesteller.

Spesen = Kosten, Unkosten, Gebühren.

Standard-Muster = Grundlage, Ursprung, Standmuster, maßgebendes, vertragsmäßiges, mustergültiges, vollwichtiges Muster.

Status = Beschaffenheit, Vermögensstand eines Kaufmanns, Zusammenstellung seiner Aktiven und Passiven.

Statut = Satzung, Gesellschaftsvertrag.

Steamer = Dampfer.

Stipulieren = festsetzen, bedingen, vereinbaren.

Stock = Bestand, Vorrat am Lager.

Stunden = eine Zahlungsfrist verlängern.

Submission = Angebot einer Sache oder Arbeit für den niedrigsten Preis.

Substanz = Bestandteil, Stoff, Inhalt

Supplement = Ergänzung, Nachlieferung.
Surrogat = Ersatzmittel für ähnliche, aber höher im Preis stehende Waren.

T.

Tantieme = Gewinnanteil.
Tratte = gezogener Wechsel.

V.

Vignette = Bild, Zierbild, Aufschrift, Zeichen.
Visum = Beglaubigungsvermerk, Unterschrift.

W.

Warrant = Lagerschein, Lagerpfandschein.

Z.

Zertifikat = Bescheinigung, Beglaubigung.
Zession (zedieren) = Abtretung, Übertragung; überlassen.
Zinsen = Interessen für entliehenes Kapital.
Zinsfuß = die Norm, der Maßstab, wonach die Zinsen eines Kapitals zu berechnen sind.

Anhang.

Winke für den Unterricht.

Es liegt nicht in der Absicht dieses Werkes einen ausführlichen, umfassenden Lehrplan zu geben; es wäre das ein Unternehmen, das nach vielen Erfahrungen ziemlich aussichtslos erscheinen möchte. Gehen doch die Anschauungen hierbei so weit auseinander, daß durch einen solchen Lehrplan immer nur ein kleiner Teil befriedigt sein würde. Auch die sehr verschiedenen Vorkenntnisse und Fähigkeiten der Lernenden bieten für ein allgemein gültiges Schema fast unübersteigliche Hindernisse. Was gegeben werden soll, sind nur allgemeine Winke für diejenigen jungen Leute, die beim Lernen auf sich angewiesen sind. Für all die, wo der Prinzipal oder eine Fachschule den Unterricht regelt, müssen selbstverständlich die Anschauungen dieser Faktoren maßgebend sein.

Das erste, was wir hervorheben möchten, ist die Warnung vor einem Überstürzen beim Lernen. So groß auch der Umfang des für uns Wissenswerten ist, er läßt sich doch in seinen Anfangsgründen, und mehr soll und kann von einem Lehrling bei Beendigung der Lehre kaum verlangt werden, in den drei oder vier Lehrjahren recht gut bewältigen.

Die ersten Monate der Lehrzeit hat der Lehrling nötig, sich in das Geschäftsleben einzugewöhnen, sich mit der lateinischen Nomenklatur und den gewöhnlichen Handgriffen des Verkäufers genügend vertraut zu machen. Es erscheint freilich sehr einfach und leicht, eine Flüssigkeit oder ein Pulver abzuwiegen, eine Flasche zu verkorken, eine Tüte oder einen Beutel zu schließen; aber doch sind dies alles Handfertigkeiten, die wohl geübt sein wollen, um sie rasch und geschickt auszuführen.

Nach Verlauf dieser Zeit, wenn der Lehrling sich einigermaßen sicher im Geschäft fühlt, mag er mit dem theoretischen Unterricht beginnen. Hierbei kann nur mit den allgemeinen Grundbegriffen begonnen werden. Der Lernende muß sich zuerst Klarheit zu verschaffen suchen über die technischen Ausdrücke und Hilfsmittel des Berufes; er muß lernen, was heißt wägen und messen? was absolutes, was spezifisches Gewicht? was heißt Siedepunkt, was filtrieren oder destillieren? Hier kann die eigene Anschauung immer mit dem Theoretischen Hand in Hand gehen. Unterrichtet er sich über Wagen und Gewichte, so vergleiche er das Gelesene mit den vorhandenen Utensilien und suche sich über alles durch den Augenschein Klarheit zu verschaffen. Alle die hier einschlägigen Fragen finden sich in der Einleitung dieses Buches. Jetzt erst wird der Lernende mit Nutzen die allgemeinen botanischen abwechselnd mit den allgemeinen chemischen

Fragen in Angriff nehmen können. Von letzteren kann die organische Chemie, als besonders schwierig, gern einer späteren Zeit überlassen bleiben. Wir haben soeben gesagt „abwechseln", weil wir es nach langjähriger Erfahrung für praktisch halten, beide Zweige unseres Wissens nebeneinander zu lehren. Einmal ermüdet es den Lernenden nicht zu sehr, und Drogen- und chemische Warenkunde greifen ja überall ineinander.

Alle 8 bis 14 Tage werden dann 1 oder 2 Stunden der Repetition des Durchgenommenen gewidmet. Wir meinen hier selbstverständlich nicht ein erneutes Durchlesen, sondern nur eine Wiederholung des Wichtigsten. Hierzu geben die präzisen Fragen des Fragebuches für die Drogistengehilfen-Prüfungen die beste Anleitung. Der Lernende nimmt die Fragen der Reihe nach vor und versucht sie kurz, aber bestimmt schriftlich zu beantworten. Gerade diese schriftliche Beantwortung bietet wesentliche Vorteile; einmal prägt sich das geschriebene Wort weit besser ein als das gelesene; es fördert das Nachdenken, übt im Stil und kann später zur öfteren Repetition des Wissenswertesten benutzt werden. Deshalb sollte die schriftliche Bearbeitung während der ganzen Zeit des Lernens streng und sorgfältig durchgeführt werden.

Mit der Bearbeitung dieses Materials wird das erste Lehrjahr vollständig ausgefüllt sein. Es folgt dann im zweiten Jahr wiederum nebeneinander die eigentliche Drogen- und Chemikalienkunde, an die sich der kurze Abriß über die Düngerlehre und die Pflanzenschädlinge schließt. Hier muß ebenfalls die Anschauung zum Verständnis des Gelesenen beitragen. Wenn eine Wurzel, eine Rinde, ein Harz oder irgendwelche Chemikalien durchgenommen werden, muß die betreffende Ware mit dem Gelesenen verglichen und die Eigentümlichkeit der Ware dem Gedächtnis eingeprägt werden. Wir kommen hierbei auf zwei wichtige Hilfsmittel beim Unterricht, das sind Warensammlung und Herbarium. Jeder Drogist sollte sich diese beiden Lehrmittel nach und nach erwerben oder selbst zusammenstellen, sie sind nicht nur beim Unterricht, sondern vielfach auch in der Praxis als Vergleichsobjekte von großer Bedeutung. Warensammlungen lassen sich allmählich ohne zu große Kosten zusammenstellen, namentlich wenn man so viel Handgeschicklichkeit besitzt, um sich die dazu erforderlichen Pappkasten, am besten mit im Deckel eingefügter Glasscheibe selbst anfertigen zu können. Hierbei achte man von vornherein darauf, daß alle Kasten eine gleiche oder doch untereinander korrespondierende Größe haben. Gute Maße sind z. B. Länge 12 cm, Breite 5 cm, Höhe 3 cm; dann als zweite Größe 6, 5, 3 cm. Diese beiden Größenverhältnisse genügen ziemlich für alle Drogen und lassen sich, namentlich bei den Waren, die in verschiedenen Handelssorten vorkommen, leicht noch durch eingeschobene Zwischenwände in Unterabteilungen teilen. Bei einer derartigen Sammlung ist es durchaus nicht notwendig, alle die zahlreichen Drogen, die wir führen, einzureihen. Ob Flor. Chamomillae, Sambuci, Tiliae und andere derartig bekannte und nicht leicht zu verwechselnde Drogen in der Sammlung vertreten sind oder nicht, ist gleichgültig. Wir legen vielmehr Wert darauf, daß die selteneren oder leicht zu verwechselnden Drogen oder diejenigen, mit denen wir meist nur in verarbeitetem Zustand handeln, sowie namentlich die verschiedenen Handelssorten zur Anschauung gebracht

werden. Der Drogist soll z. B. nicht nur Mandeln, Kardamomen und ähnliche Waren im allgemeinen, sondern auch in verschiedenen Handelssorten kennen. In gleicher Weise sollen ihm auch die Rohstoffe wichtiger Handelsartikel, z. B. der fetten Lacke, bekannt sein. Manila-, Kauri-, afrikanischer Kopal, Dammar-, Bernstein-, Elemi- und andere Harze, die naturell nicht in jedem Geschäft vorzufinden sind, müssen aber doch jedem Drogisten bekannt sein. Senegalgummi muß neben arabischem Gummi zur vergleichenden Anschauung gebracht, und auf die häufig vorkommenden Verfälschungen muß überall Rücksicht genommen werden.

Hat man die Kasten in den Größen angefertigt oder anfertigen lassen, so kann man sie gruppenweise in größere Kartons aus starker Pappe vereinigen, um die Sammlung auf diese Weise handlicher und übersichtlicher zu gestalten. Jedes Warenkästchen muß mit einer deutlichen Etikette versehen sein, die außer dem Namen der Droge und, wo es angebracht, der Handelsgattung, den Namen der Stammpflanze, der Familie und des Vaterlandes enthält. Diese Etiketten sind am besten an der Unterseite anzubringen, damit der Lernende sich gewöhnt, bei Betrachtung der Sammlung die Droge auch ohne Namensschild zu erkennen. Bei vielen Drogen, namentlich bei den Wurzeln, ist häufig die Struktur des Querschnitts ganz besonders charakteristisch (wir haben, wo dies der Fall ist, unserm Buch stets die betreffende Abbildung beigegeben). Es ist nun sehr empfehlenswert, der Droge dort, wo es wichtig ist, derartige Querschnitte beizugeben. Mit einiger Übung und mit Hilfe eines scharfen Messers, alte abgeschliffene Rasiermesser eignen sich vorzüglich hierzu, lernt man bald derartige Schnitte herzustellen. Bei harten Stoffen tut man gut, sie durch Einlegen in Wasser zu erweichen; um einen gleichmäßigen Schnitt zu ermöglichen, legt man den betreffenden Gegenstand zwischen zwei mit halbrunden Rinden versehene Hölzchen in der Weise, daß der Gegenstand nur wenig über die Hölzchen herausragt. Jetzt macht man zuerst einen glatten Schnitt, schiebt dann die Wurzel oder den betreffenden Gegenstand ganz wenig vor, macht einen zweiten Schnitt, bis es gelungen ist, einen gleichmäßigen, sehr dünnen Querschnitt zu erhalten. Ist dies geglückt, so befestigt man den Querschnitt entweder mit sehr hellem Gummischleim auf weißem Kartonpapier oder, wenn man ein Mikroskop besitzt, mittels Kanadabalsam, den man mit Chloroform oder Xylol verdünnt, oder sehr klarem, etwas verdünnten Venetianer Terpentin auf ein mikroskopisches Objektglas, und schützt ihn durch Aufkleben eines Deckgläschens.

Wir haben oben gesagt, daß die Einreihung mancher bekannter pflanzlicher Drogen, namentlich Blüten, Blätter und Kräuter ziemlich überflüssig sei, um so mehr, als sie in getrocknetem Zustand sehr wenig charakteristisch sind. Hier muß das zweite Lehrmittel, das Herbarium, an die Stelle der Drogensammlung treten, und mit einiger Ausdauer wird es auch hier gelingen, allmählich eine ziemlich vollständige Sammlung der hauptsächlichsten Pflanzen zusammenzubringen. Die gut gepreßten und durch wiederholtes Wenden und Umlegen völlig getrockneten Pflanzen werden dann auf weißes Papier geklebt, in gleicher Weise etikettiert wie bei der Drogensammlung und schließlich nach Familien geordnet, in Mappen zusammengebunden. Um das Herbarium vor Mottenfraß zu bewahren, tut

man gut, Papier und Umschläge zuweilen mit Naphthalinlösung zu besprengen.

Nach dieser Besprechung über Drogen- und Pflanzensammlung kommen wir wieder auf das eigentliche Studium zurück, und wir raten, bei der Warenkunde die etwaige Prüfung auf Identität und Reinheit für das zweite Jahr noch möglichst unberücksichtigt zu lassen und für eine spätere Zeit, am besten für den Schluß des Ganzen, aufzubewahren. Auch im zweiten, wie später im dritten bzw. vierten Jahr darf die Repetition niemals versäumt werden, denn nur durch das beständige Wiederholen wird es möglich, schließlich den Stoff zu beherrschen.

Für das dritte Jahr bleiben die Abteilungen Farben und Farbwaren, geschäftliche Praxis, Photographie, Handelswissenschaften, Gesetzkunde und Warenprüfung noch zu bewältigen.

Über das Studium der Farben, Farbwaren, der Geschäftstechnik und der Gesetzkunde ist kaum etwas Besonderes hinzuzufügen; ganz anders ist es mit der Photographie, den Handelswissenschaften und der Warenprüfung. Bei diesen kann die praktische Übung nicht entbehrt werden; die bei der Photographie erforderlichen Apparate, Utensilien und Vorgänge sind schlecht zu verstehen, wenn man nicht selbst damit arbeitet.

Was die Handelswissenschaften anbetrifft, so wird sich der junge Drogist in den diesbezüglichen Kapiteln dieses Buches orientieren können über die Bedeutung der verschiedenen kaufmännischen Ausdrücke, über Geld und Wechselverkehr, über das, was man von einer richtigen Buchführung verlangen muß u. a. m. Wo aber die Art des Geschäfts dem Lehrling es nicht erlaubt, sich in der Buchführung praktisch eine Zeitlang auszubilden, sollte er nie versäumen, sich darin selbst zu üben, die betreffenden Arbeiten von dem Prinzipal oder dem ihn vertretenden Gehilfen korrigieren zu lassen, oder wenn es geht, einen praktischen Kursus in der Buchführung durchzumachen. Gerade diese Seite unseres Wissens erfordert eine praktische Übung, ist doch das spätere Gedeihen eines eigenen Geschäfts in ausgedehntem Maße abhängig von der Kenntnis alles desjenigen, was wir unter Kontorwissenschaften verstehen.

Einfache analytische Prüfungen der Waren sind leicht durchführbar, und auch die Apparate und Utensilien, die wir zu einer solchen bedürfen, sind billig und leicht zu beschaffen. Von Apparaten sind erforderlich ein kleines Gestell mit etwa einem Dutzend Probierröhrchen, ein bis zwei Kochfläschchen, ein bis zwei kleine Porzellanschälchen, eine kleine einfache Spirituslampe, ein einfaches Lötrohr, ein Stückchen Platinblech, ein Endchen Platindraht, einige Glasstäbe zum Umrühren und schließlich die nicht sehr zahlreichen, meist auch billigen Reagenzien. Von letzteren sind für unsere Zwecke hauptsächlich erforderlich (die beigefügten Zahlen bedeuten die Lösungsverhältnisse, in denen die festen chemisch reinen Körper in destilliertem Wasser aufgelöst werden sollen):

Salzsäure.
Salpetersäure.
Schwefelsäure.
Weinsäure 1 + 9.
Kalilauge 1 + 6.
Natronlauge 1 + 6.
Ammoniakflüssigkeit.
Ammoniumkarbonatlösung:
1 T. Ammoniumkarbonat ist in einem Gemisch von 4 T. Wasser und 1 T. Ammoniakflüssigkeit zu lösen.
Ammoniumchlorid 1 + 9.

Ammoniumoxalat 1 + 24.
Baryumnitrat 1 + 19.
Barytwasser;
1 T. kristall. Baryumhydroxyd + 19 T. Wasser.
Bleiazetatlösung 1 + 9.
Bleiessig.
Chlorkalk 1 + 9.
Chloroform.
Chlorwasser.
Chromsäurelösung 3 + 97.
Eisenchloridlösung.
Eisenvitriol:
1 T. Eisenvitriol, 1 T. Wasser, 1 T. verdünnte Schwefelsäure.
Jodwasser.
Kaliumchromat 1 + 19.
Kaliumferrizyanid 1 + 19.
Kaliumferrozyanid 1 + 19.
Kaliumjodid 1 + 9.
Kaliumkarbonat 1 + 19.
Kalkwasser.
Kalziumchlorid 1 + 9.
Kalziumsulfatlösung. Die gesättigte wäßrige Lösung.
Kobaltnitrat 1 + 19.
Kupfertartratlösung, alkalische:
a) 3,5 g Kupfersulfat sind in Wasser zu 50 ccm zu lösen.
b) 17,5 g Kaliumnatriumtartrat und 2 g Ätznatron sind in 50 ccm zu lösen.
Bei Bedarf sind gleiche Raumteile der beiden Lösungen zu mischen.
Magnesiumsulfat 1 + 9.
Natriumazetatlösung 1 + 4.
Natriumnitritlösung 1 + 9.
Natriumphosphat 1 + 19.
Phenolphthaleinlösung: 1 + 99 Teile verdünnten Weingeistes.
Platinchlorid 1 + 19.
Quecksilberchlorid 1 + 19.
Schwefelammonium.
Schwefelwasserstoffwasser.
Silbernitrat 1 + 19.
Zinnchlorür:
5 T. Stannum chloratum cryst. werden mit 1 T. Salzsäure zu einem Brei angerührt und dieser vollständig mit Chlorwasserstoff gesättigt. Die hierdurch erzielte Lösung wird nach dem Absetzen durch Asbest filtriert. Spez. Gew. mindestens 1,900.
Lackmuspapier.
Kurkumapapier.

So lange es sich nur um den Identitätsnachweis und die Prüfung der Drogen handelt, gibt unser Buch bei allen Artikeln, wo eine Prüfung für uns von Wichtigkeit ist, genaue Anweisungen. Und gerade diesen Zweig des Wissens sollte jeder Drogist, der es ernst mit seinem Fach meint, beherrschen und praktisch ausüben; er wird sich dadurch vor Schaden und mancherlei Unannehmlichkeiten schützen können. Wer sich darin üben will, beginne mit der Untersuchung einfacher Stoffe, wie Natriumbikarbonat, Bleiweiß, Zinkweiß, Weinstein u. a. m. Sind die untersuchten Stoffe rein befunden, so mischt man die häufig vorkommenden Verunreinigungen selbst hinzu, um sie dann mittels der Untersuchung nachzuweisen. Später geht man zu schwierigeren Untersuchungen über, prüft fette Öle, Wachs und ähnliche Stoffe in gleicher Weise wie oben. Es sind das so interessante Arbeiten, daß jeder, der sich nur einige Zeit damit beschäftigt, Interesse und Freude daran gewinnen muß, und die, wie schon gesagt, für den Geldbeutel des Drogisten von großer Wichtigkeit sind. Wer sich allmählich in diesen Untersuchungen ausgebildet hat, wird bald die Neigung in sich spüren, auch ihm unbekannte Stoffe untersuchen zu wollen, d. h. zur eigentlichen Analyse (siehe chemische Einleitung) überzugehen. Es sind das Arbeiten, die allerdings über das Arbeitspensum eines Lehrlings hinausgehen, die aber in späteren Jahren geübt, sehr großes Interesse auch in praktischer Beziehung haben, da sie den Drogisten befähigen, Unbekanntes zu untersuchen und so

noch mehr, als dies sonst der Fall, der Ratgeber in technischen Fragen zu sein. Wir geben in nachstehendem einen kurzen analytischen Gang, der es ermöglicht, in einfacher Weise die häufiger vorkommenden Säuren und Basen mit Sicherheit aufzufinden.

Analytischer Gang.

Vorprüfung.

Soll ein unbekannter Körper analysiert werden, so kann man durch eine systematische Vorprüfung vielfach schon auf ganz bestimmte Spuren geleitet werden.

1. Man prüft das Aussehen, den Geruch und mit großer Vorsicht auch den Geschmack des Stoffes. Charakteristische Färbungen, eigentümlicher Geruch und Geschmack geben ganz bestimmte Hinweise. Haben wir z. B. ein weißes Pulver vor uns, so schließt das von vornherein eine ganze Reihe von Verbindungen, die bestimmte, deutliche Färbungen tragen, aus, und wiederum weisen uns bestimmte Färbungen auf die Gegenwart von Körpern hin, denen diese Färbungen eigentümlich sind.

2. Die Prüfung auf saure oder alkalische Reaktion: Ein wenig des zu untersuchenden Körpers wird mit Wasser angerührt und auf rotes und blaues Lackmuspapier gebracht. Nach dem Abspülen desselben zeigen sich: a) gar keine Einwirkung, beweist die Abwesenheit von freien Säuren, sauren Salzen, Alkalien, Alkalikarbonaten und Alkaliboraten; b) rotes Lackmuspapier wurde gebläut: Anwesenheit von Alkalien, Alkalikarbonaten oder Alkaliboraten; sind letztere zugegen, so lassen sie sich nach dem Ansäuren mit Salzsäure durch Kurkumapapier nachweisen; c) blaues Lackmuspapier wurde gerötet: Anwesenheit von freien Säuren oder sauer reagierenden Salzen wie Alaun usw.

3. Prüfen im Glührörchen: Zu diesem Zweck erhitzt man ein Messerspitzchen des zu untersuchenden festen Körpers (Lösungen bringt man durch vorsichtiges Abdampfen zur Trockne) bis zum Glühen des Röhrchens und beobachtet die eintretenden Erscheinungen.

a) Der Körper schwärzt sich unter Abscheidung von Kohle und brenzlicher Dämpfe: zeigt die Anwesenheit organischer Verbindungen an.

b) Abgabe von Wasser: zeigt entweder anhängende Feuchtigkeit oder vorhandenes Kristallwasser an; in letzterem Fall schmelzen die Verbindungen im eigenen Kristallwasser oder der Rückstand bläht sich zuletzt auf, wie beim Borax, oder es entstehen Farbenveränderungen durch die Überführung wasserhaltiger gefärbter Salze in wasserfreie, z. B. der blaue Kupfervitriol wird durch die Entfernung des Wassers weiß.

c) Es treten Farbenänderungen ein: Diese entstehen entweder durch Wasserabgabe, wie beim kristallisierten Kupfervitriol, oder durch Zersetzung von Metallsalzen unter Abscheidung von Metalloxyden, z. B. die Nitrate, Karbonate oder Azetate des Kupfers scheiden beim Glühen schwarzes Kupferoxyd aus, oder die Körper zeigen in der Hitze überhaupt eine andere Färbung, z. B. das weiße Zinkoxyd erscheint in der Hitze gelb.

d) Es entstehen Sublimationen: weißes Sublimat kann entstehen bei Gegenwart von Ammon-, Quecksilbersalzen, ferner bei arseniger Säure und Antimonoxyd. Mischt man bei derartigen Substanzen ein wenig Kohlenpulver zur ursprünglichen Masse und glüht nun, so treten bei Gegenwart von Arsen und Antimon im oberen Teile des Röhrchens spiegelartige Belege auf; bei Arsen tritt zugleich ein knoblauchartiger Geruch hervor. Gelbes Sublimat kann entstehen bei Gegenwart von Schwefel, Quecksilberjodid (kristalinisch) und Arsensulfür (Auripigment). Gelbrötliches S.: Quecksilberverbindungen. Grau bis schwarzes S. (metallisch glänzend): Arsen, Antimon, metallisches Quecksilber, Schwefelquecksilber, Jod unter vorheriger Bildung violetter Dämpfe.

e) Bildung von Dämpfen: farblose Dämpfe sind mittels Lackmuspapier auf ihre Reaktion zu prüfen (Erkennung von Ammoniak oder flüchtigen Säuren). Violette Dämpfe zeigen Jod an (s. d.). Rotbraune Dämpfe: Brom oder Stickstoffdioxyd (letzteres entstanden durch die Zersetzung salpetersaurer Metallsalze). Beide Dämpfe sind schon durch den Geruch erkennbar.

f) Auftreten eines Geruchs; Geruch nach Ammoniak deutet auf Ammonsalze, oder wenn Verkohlung eingetreten war, auf die Gegenwart stickstoffhaltiger organischer Verbindungen. Geruch nach schwefliger Säure bzw. Schwefeldioxyd (entstanden durch Zersetzung schwefelsaurer Salze), Knoblauchgeruch zeigt Arsen an (s. oben).

g) Abgabe von Sauerstoff wird dadurch erkannt, daß ein glimmendes Hölzchen an die Mündung des Röhrchens gehalten, entflammt. Deutet auf die Gegenwart von Quecksilberoxyd, Mangansuperoxyd, oder auf Salze sauerstoffreicher Säuren, z. B. chlorsaures Kalium.

4. Prüfung auf der Kohle. Zu diesem Zweck wird ein wenig des zu untersuchenden Körpers meist gemengt mit etwas kohlensaurem Natrium, in eine kleine Vertiefung eines glatten Stückes Kohle gebracht und nun mit der Reduktionsflamme des Lötrohrs erhitzt (die sog. Reduktionsflamme entsteht, wenn man die Spitze des Lötrohrs nur gegen die Außenseite der Flamme richtet und diese durch ein mäßiges Blasen auf den zu erhitzenden Körper leitet. Eine Oxydationsflamme entsteht dagegen, wenn die Spitze des Lötrohrs in den inneren Teil der Flamme gebracht und stark geblasen wird).

a) Hierbei werden die Oxyde der schweren Metalle reduziert; es entstehen kleine Metallkügelchen, die, je nach der Natur des Metalls, auf der Kohle zurückbleiben oder durch längeres Blasen sich wieder oxydieren und dann meistens gefärbte Beschläge auf der Kohle hinterlassen. Die entstehenden Metallkörner sind auf Härte, Farbe und etwaigen Beschlag zu prüfen.

z. B. Gold: gelb, dehnbar, kein Beschlag.
Silber: weiß, dehnbar, kein Beschlag.
Kupfer: rot, dehnbar, kein Beschlag.
Blei: weiß, weich, gelber Beschlag.

Antimon: weißgrau, spröde, weißer Beschlag.
Zinn: weiß, weich, weißer Beschlag.
Zink: verdampft unter Bildung eines in der Hitze gelben, in der Kälte weißen Beschlags.

b) Weiße ungeschmolzene Massen verbleiben auf der Kohle, wenn Salze des Aluminiums, Magnesiums und der alkalischen Erdmetalle vorhanden waren. Dieser weiße Rückstand mit etwas Kobaltnitratlösung befeuchtet und dann stark geglüht zeigt

bei Aluminium: blaue Färbung,
„ Magnesium: fleischfarbene Masse,
„ Baryum, „ Strontium, „ Kalzium } graue Färbung.

c) Grüne Schlacken zeigen Chromverbindungen an.

d) Gelbe bis braune Schlacken deuten auf Sulfide der Alkalien; sie können entstanden sein durch die Reduktion schwefelsaurer Salze, oder durch die Gegenwart anderer schwefelhaltiger Verbindungen. Die gelbe Schlacke mit einem Tropfen Säure befeuchtet, zeigt den Geruch von Schwefelwasserstoff.

5. Prüfung in der Phosphorsalz- oder Boraxperle. Zu diesem Zweck taucht man zuerst das etwas angefeuchtete Öhr eines Platindrahts in gepulvertes Phosphorsalz (phosphorsaures Natrium-Ammonium) oder Borax, und bringt dann das anhaftende Pulver durch Glühen in der Spiritusflamme zum Schmelzen. Es entsteht eine wasserklare Perle; diese taucht man dann noch warm in das zu untersuchende Pulver und bläst nun kräftig mit der Oxydationsflamme des Lötrohrs darauf. Hierbei lösen sich verschiedene Metalloxyde in der klaren Perle auf und erteilen ihr charakteristische Färbungen, die bei einzelnen in der Reduktionsflamme wiederum verändert werden. So färbt Kupfer die Oxydationsperle blaugrün, in der Reduktionsflamme braunrot, undurchsichtig. Mangan: violett, Reduktionsflamme farblos. Kobalt: in beiden Flammen blau. Chrom: grün. Eisen in der Hitze gelb bis dunkelrot, in der Kälte heller bis farblos; Reduktionsflamme grünlich bis farblos; Nickel: ebenso wie Eisen.

Kieselsäure und deren Verbindungen zeigen in der klaren Perle Kieselsäureskelette.

6. Prüfung der Flammenfärbung. Diese Prüfungsmethode ist wichtig für die Erkennung der Alkalien, alkalischen Erden, des Kupfers und der Borsäure. Man taucht das ausgeglühte Öhr des Platindrahts in das zu untersuchende Pulver und bringt das Öhr nun in die Spitze der Flamme. Diese färbt sich bei Gegenwart von Natrium: gelb; bei Kalium: violett; bei Baryum: grünlich; bei Strontium: karminrot; bei Kalzium: gelbrot; bei Kupfer: blaugrün; bei Borsäure: grün.

7. Vorprüfung auf Säuren. Auch verschiedene Säuren lassen sich durch einfache Vorprüfungen in trockenen Gemischen oder in Lösungen vorläufig nachweisen. Man verfährt hierbei in folgender Weise:

a) Das trockene Gemisch oder die Lösung wird mit verdünnter Schwefelsäure übergossen bzw. gemischt und die dabei auftretenden Erscheinungen

beobachtet. Kohlensäure verrät sich durch Aufbrausen und Entwicklung von farb- und geruchlosem Gas. Bei essigsauren Salzen tritt der Geruch nach Essigsäure hervor. Rote Dämpfe entstehen bei Anwesenheit von salpetrigsauren Salzen. Bei schwefligsauren und unterschwefligsauren Salzen tritt der Geruch nach Schwefeldioxyd ein, bei letzteren unter gleichzeitiger Abscheidung von Schwefel. Bei Sulfiden und Polysulfiden entsteht Schwefelwasserstoff, bei letzteren unter gleichzeitiger Abscheidung von Schwefel.

b) Eine Probe des zu untersuchenden Körpers wird im Röhrchen mit der 3—4fachen Menge konzentrierter Schwefelsäure übergossen und erwärmt. Hierbei verraten sich durch den Geruch die schon unter a) erkannten Säuren und Schwefelverbindungen; ferner Salzsäure und Salpetersäure. Braune Dämpfe verraten Bromverbindungen; violette Dämpfe Jod aus Jodverbindungen; bei Gegenwart von chlorsauren Salzen tritt Verpuffung ein. Vermutet man Borsäure, so fügt man dem Gemisch, außer der konzentrierten Schwefelsäure, Alkohol hinzu, erwärmt und zündet an; bei Gegenwart von Borsäure brennt der Alkohol mit grüner Flamme.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, lassen sich durch eine systematisch geführte Voruntersuchung eine ganze Reihe von Körpern schon mit ziemlicher Bestimmtheit erkennen; die nachfolgende spezielle Prüfung wird dadurch wesentlich erleichtert. Man erkennt nicht nur die Anwesenheit, sondern auch die Abwesenheit einer ganzen Reihe von Basen und Säuren.

Lösen und Aufschließen.

Nachdem die Vorprüfung abgeschlossen, beginnt die spezielle Prüfung mit der Lösung der zu untersuchenden Körper. Auch hierbei muß systematisch verfahren werden, indem man die anzuwendenden Lösungsmittel der Reihe nach verwendet und die etwa erhaltenen einzelnen Lösungen jede für sich prüft. Als Lösungsmittel werden benutzt: a) destilliertes Wasser, b) verdünnte Salpetersäure (1 : 5), c) Salzsäure, d) als Aufschließungsmittel kohlensaure oder Ätzalkalien.

a) Wässerige Lösung. Zu diesem Zweck nimmt man zuerst eine ganz kleine Menge des zu untersuchenden Körpers, übergießt ihn in einem Probierröhrchen mit Wasser und erhitzt es bis zum Kochen. Er löst sich entweder gänzlich oder nur zum Teil auf; in letzterem Fall ermittelt man durch vorsichtiges Verdunsten der abfiltrierten Flüssigkeit, ob überhaupt etwas von dem zu untersuchenden Körper in Lösung gekommen ist oder nicht. War dies der Fall, so kocht man eine größere Probe mit destilliertem Wasser, filtriert ab, setzt die Lösung zur Untersuchung beiseite und behandelt den ausgewaschenen Rückstand nach b) mit verdünnter Salpetersäure.

In der wässerigen Lösung können nachfolgende Stoffe, weil unlöslich oder sehr schwer löslich in Wasser, nicht vorhanden sein: von den Erden und Erdalkalien: die Karbonate, Chromate, Oxalate, Phosphate, Silikate, die Oxyde der Erden, die Sulfate, mit Ausnahme des schwerlöslichen

Kalziumsulfats. Etwas löslich sind die Oxyde der Erdalkalien. Von den schweren und Edelmetallen sind unlöslich: die reinen Metalle und Metalllegierungen; ferner die Oxyde, Karbonate, Oxalate, Phosphate, Silikate, Arseniate, Sulfide, einzelne Chloride, z. B. Quecksilberchlorür (Merkurochlorid), einzelne Sulfate, wie Bleisulfat, Wismutsubnitrat, Chromate. Ferner sind in Wasser unlöslich: Schwefel, Kohlenstoff und Kieselsäure. Auf alle die hier genannten Stoffe braucht also in der wässerigen Lösung nicht geprüft zu werden.

b) Lösung in verdünnter Salpetersäure. Der ursprüngliche Körper bzw. der Rückstand von Untersuchung a) wird nun mit verdünnter Salpetersäure erwärmt, und wenn nicht alles in Lösung kommt, nach dem Erkalten filtriert und zur Untersuchung beiseitegesetzt. In dieser Lösung brauchen wir auf alle die in Wasser löslichen Körper nicht zu prüfen; von den obengenannten, in Wasser unlöslichen Körpern kommt die weitaus größte Zahl durch die verdünnte Salpetersäure in Lösung. Als in verdünnter Salpetersäure unlöslich werden zurückbleiben: einzelne Superoxyde (Bleisuperoxyd, bei dem Auflösen von Mennige), Mangansuperoxyd, Kieselsäure, die Sulfate von Baryum und Strontium, viele Silikate, Borsäure wird sich beim Erkalten aus der heißen Lösung kristallinisch ausscheiden u. a. m.

c) Lösung in konzentrierter Salzsäure. Der Rückstand von b) wird mit konzentrierter Salzsäure erwärmt. Tritt hierbei der Geruch nach freiem Chlor auf, so läßt dies auf Superoxyde schließen, die als Chloride in Lösung kommen. Das Bleichlorid wird sich beim Erkalten kristallinisch abscheiden.

d) Aufschließung durch Alkalien. Einzelne Körper sind weder durch Wasser noch durch Säuren in Lösung zu bringen, hier muß meistens die Aufschließung durch kohlensaure oder ätzende Alkalien versucht werden; hierzu genügt in den meisten Fällen schon das Kochen mit wässerigen Laugen, nur in einzelnen Fällen muß eine Schmelzung im Platintiegel vorgenommen werden. Bei dieser Aufschließung werden die Körper entweder direkt in lösliche Körper übergeführt z. B. die Kieselsäure, oder es entstehen durch Umsetzung andere Verbindungen, die nun durch Säuren leicht gelöst werden können. So entstehen z. B. aus Jod- oder Chlorblei durch Kochen mit Natriumkarbonat in Wasser lösliches Chlor- oder Jodnatrium und unlösliches Bleikarbonat, das durch Salpetersäure in Lösung übergeführt werden kann. Ein gleiches ist der Fall beim Kochen von Kalziumsulfat mit Natriumkarbonat. Baryum- und Strontiumsulfat müssen dagegen durch Schmelzung aufgeschlossen werden usw.

Nachweis der Basen in Lösungen.

Bevor wir zum eigentlichen Nachweis schreiten, prüfen wir die wässerigen Lösungen auf ihre Reaktion, ob diese alkalisch oder sauer ist. Je nachdem das eine oder das andere der Fall, können wir auf die Abwesenheit verschiedener Körper schließen. In alkalischer Lösung z. B. können weder Phosphate, noch die sauer reagierenden Salze des Aluminiums usw. vorhanden sein. Umgekehrt schließt eine saure Lösung von vornherein die Gegenwart der Karbonate und der Alkalisulfide aus.

Um die verschiedenen Basen nachzuweisen, bedient man sich der Reihe nach folgender Reagenzien: 1. Salzsäure, 2. Schwefelwasserstoff, 3. Ammoniakflüssigkeit, 4. Schwefelammonium. 5. kohlensaures Ammonium. Wir erreichen durch diese 5 Reagenzien den Nachweis bestimmter Gruppen, die untereinander wieder durch besondere Operationen getrennt werden können. Die 6. Gruppe bilden dann diejenigen Basen, welche durch keines der 5 obengenannten Reagenzien gefällt werden.

Wenn durch irgendeins der Fällungsmittel ein Niederschlag entsteht, so filtriert man ab, setzt dem Filtrat noch eine kleine Menge des Fällungsmittels hinzu, um sich zu überzeugen, daß alle Basen der betreffenden Gruppe ausgefällt sind. Ist dieses konstatiert, wird die Lösung zur weiteren Untersuchung beiseitegesetzt und der Niederschlag behufs weiterer Prüfung sorgfältig mit destilliertem Wasser ausgewaschen.

1. Gruppe.

a) Neutrale oder saure Lösungen. Man setzt der Lösung ein wenig verdünnte Salzsäure hinzu, beobachtet, ob Gase entweichen (Kohlensäureanhydrid, Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxyd usw. usw.) und ob Niederschläge auftreten.

1. Es entsteht ein weißer, käsiger Niederschlag, der sich am Licht rasch dunkler färbt und in überschüssigem Ammoniak vollkommen löslich ist. Er besteht aus Chlorsilber, zeigt also die Gegenwart von Silber an.
2. Es entsteht ein weißer, feiner Niederschlag, der sich in überschüssiger Salzsäure nicht löst. Er besteht aus Quecksilberchlorür (Kalomel) und zeigt Quecksilberoxydulsalze an.
3. Es entsteht ein Niederschlag von Schwefel, bei gleichzeitiger Entwicklung von Schwefeldioxyd. Zeigt die Gegenwart von unterschwefligsauren Salzen an.
4. Es entsteht ein weißer, kristallinischer Niederschlag, er besteht aus Bleichlorid und zeigt die Gegenwart von Bleisalzen an. Da das Bleichlorid in Wasser nicht völlig unlöslich ist, muß auf Blei auch in der 2. Gruppe geprüft werden.

Es können ferner weiße Niederschläge von basischen Wismut- oder Antimonverbindungen entstehen, sie sind aber in überschüssiger Salzsäure löslich.

b) Alkalische Lösungen.

1. Es scheidet sich Schwefel unter gleichzeitiger Entwicklung von Schwefelwasserstoff ab. Zeigt die Gegenwart von Polysulfiden an.
2. Es scheidet sich Kieselsäure in gallertartiger Form ab: sie wird durch Erhitzen pulverförmig.

2. Gruppe.

In das Filtrat von der ersten Gruppe, bzw. in die ursprüngliche Lösung, wenn sie durch Salzsäure keine Fällung ergeben hat, leitet man so lange Schwefelwasserstoffgas, als es aufgenommen wird. Hierdurch werden gefällt: 1. Blei: schwarz; 2. Quecksilber (Merkuriverbindungen); anfangs gelb,

dann bräunlich, zuletzt schwarz; 3. Kupfer: schwarz; 4. Wismut: schwarzbraun; 5. Kadmium: gelb; 6. Arsen und arsenige Säure: gelb; 7. Antimon: orangerot; 8. Zinnoxydul: schwarzbraun; 9. Zinnoxyd: gelb.

Aus der Lösung kann ferner beim Einleiten des Schwefelwasserstoffs Schwefel ausgefällt werden: bei Gegenwart von Eisenoxydsalzen, Übermangansäure, starkem Überschuß von Salpetersäure; ferner bei Gegenwart von Chlor, Jod und Brom u. a. m.

3. Gruppe.

Aus dem Filtrat der 2. Gruppe bzw. der nicht gefällten ursprünglichen Lösung verjagt man zuerst sämtlichen Schwefelwasserstoff durch Kochen; man erwärmt dann mit Salpetersäure, um etwa vorhandene Eisenoxydulsalze in Oxydsalze überzuführen; und versetzt nun mit Chlorammonlösung und schließlich mit so viel Ammoniak, daß es mäßig vorherrscht. Jetzt wird so lange erwärmt, bis alles freie Ammoniak verjagt ist. Es werden gefällt: 1. Eisenoxydsalze: rotbraun; 2. Chrom: schmutziggrün; 3. Aluminiumoxyd, phosphorsaures Aluminiumoxyd, phosphorsaures Eisenoxyd, phosphorsaures und oxalsaures Kalzium, Strontium, Baryum und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia: weiß.

4. Gruppe.

Die filtrierte Lösung von der dritten Gruppe wird wiederum mit Ammoniak versetzt und dann möglichst helle Schwefelammonlösung hinzugefügt. Hierdurch werden gefällt: 1. Mangan: fleischfarben; 2. Zink: weiß; 3. Kobalt und Nickel: schwarz.

5. Gruppe.

Aus dem Filtrat der vierten Gruppe, bzw. der nicht gefällten Lösung entfernt man zuerst das Schwefelammonium durch Kochen; filtriert den ausgeschiedenen Schwefel ab; versetzt das Filtrat zuerst mit Ammoniakflüssigkeit, dann mit Ammoniumkarbonat und kocht, solange Kohlensäureanhydrid entweicht. Es werden ausgefällt: Baryum, Strontium und Kalzium, alle drei als weiße Karbonate.

6. Gruppe.

Jetzt können noch in Lösung sein: Kalium-, Natrium- und Magnesiumsalze und endlich ist die ursprüngliche Lösung auf Ammonverbindungen zu prüfen.

Trennung der Basen in den einzelnen Gruppen.

1. Gruppe.

Hier können, wie wir früher gesehen haben, durch Salzsäure dauernd ausgefällt werden: Chlorsilber, Chlorblei und Quecksilberchlorür. Um diese drei voneinander zu trennen, verfährt man folgendermaßen: der entstandene Niederschlag wird zuerst mit Wasser gekocht, dann auf ein Filter gebracht und mit heißem Wasser nachgewaschen. Chlorblei geht in Lösung

und läßt sich im Filtrat durch Schwefelsäure nachweisen. Es entsteht, wenn Blei vorhanden, ein weißer Niederschlag von Bleisulfat.

Der Filterrückstand wird mit Ammoniakflüssigkeit ausgewaschen; Chlorsilber geht in Lösung und kann aus dieser durch überschüssige Salpetersäure wieder ausgefällt werden.

$$AgCl + NH_4OH = NH_3AgCl + H_2O$$
$$NH_3AgCl + HNO_3 = AgCl + NH_4NO_3.$$

War Quecksilberchlorür vorhanden, so schwärzt es sich durch die Ammoniakflüssigkeit und bleibt ungelöst auf dem Filter zurück als Dimerkuroammoniumchlorid (NH_2Hg_2Cl). Es wird durch Kochen mit Salpetersäure in Lösung gebracht und in dieser Lösung durch Schwefelwasserstoff nachgewiesen.

2. Gruppe.

Die durch Schwefelwasserstoff ausgefällten Sulfide der zweiten Gruppe lassen sich durch Behandeln mit Schwefelammon in zwei Abteilungen bringen. Löslich in Schwefelammon sind: die Sulfide von Arsen, Antimon und Zinn. Unlöslich: die Sulfide von Blei, Quecksilber, Kupfer, Wismut und Kadmium.

Man übergießt den Niederschlag der zweiten Gruppe mit Schwefelammon, dem man ein wenig Ammoniakflüssigkeit zugesetzt hat und digeriert unter öfterem Umschütteln. Löst sich der Niederschlag ganz, so können nur die Sulfide von Arsen, Antimon und Zinn vorhanden sein. Löst der Niederschlag sich nur zum Teil oder gar nicht, so muß er sehr gut ausgewaschen, auf folgende Weise weiter untersucht werden:

A. Der Niederschlag wird in einem Schälchen mit verdünnter Salpetersäure übergossen, bis zum Sieden erhitzt und mit dem Kochen so lange fortgefahren, bis die überschüssige Salpetersäure größtenteils entfernt ist. Quecksilbersulfid bleibt, wenn vorhanden, ungelöst; das schwarze Sulfid wird mit Königswasser in Lösung gebracht und dann, nach Verjagen der freien Säure, das Quecksilber nachgewiesen. Die von Quecksilbersulfid abfiltrierte Lösung wird zuerst mit Schwefelsäure versetzt, Blei fällt als weißes Bleisulfat nieder. Man filtriert ab, übersättigt mit Ammoniak; Wismut fällt als weißes Hydroxyd aus, Kupfer und Kadmium bleiben in Lösung, die, wenn Kupfer vorhanden, tief blau gefärbt ist. Um neben dem Kupfer das Kadmium nachzuweisen, wird die blaue Flüssigkeit durch Zusatz von Zyankaliumlösung entfärbt und dann mit Schwefelwasserstoff versetzt: Kadmium fällt als gelbes Schwefelkadmium aus. Blieb dagegen die Lösung nach Übersättigen mit Ammoniak farblos, war also kein Kupfer vorhanden, so kann das Kadmium direkt mit Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden.

B. Die Trennung der in Schwefelammon gelösten Sulfide des Arsens, Antimons und Zinns wird auf folgende Weise bewerkstelligt: die Sulfide werden zuerst durch Salzsäure wieder ausgefällt, der Niederschlag auf ein Filter gebracht, gut ausgewaschen und dann mit einer konzentrierten Lösung von Ammonkarbonat längere Zeit digeriert; Arsensulfid kommt in Lösung und läßt sich aus dieser Lösung durch überschüssige Salzsäure als gelbes Schwefelarsen wieder ausfällen. Bei dem Behandeln mit kohlen-

saurem Ammon ungelöst gebliebenes Antimon- und Zinnsulfid trennt man dann auf folgende Weise: die Sulfide werden zuerst in mäßig konzentrierter Salzsäure gelöst; die Lösung wird etwas verdünnt und mit etwas Zinkmetall versetzt: Metallisches Zinn und Antimon fallen aus. Die schwammig gefällten Metalle werden ausgewaschen und dann mit verdünnter Salzsäure behandelt: nur das Zinn kommt dabei in Lösung. Die Lösung gibt mit Quecksilberchlorid einen weißen bis grauen Niederschlag von Quecksilberchlorür und etwas metallischem Quecksilber. Das zurückbleibende ungelöste Antimon wird durch Salpetersäure in Lösung gebracht und in der verdünnten Lösung durch Fällung mit Schwefelwasserstoff als orangerotes Antimonsulfid nachgewiesen.

3. Gruppe.

Der bei der Ausfällung der dritten Gruppe durch Ammoniakflüssigkeit erhaltene Niederschlag wird durch verdünnte Salzsäure in Lösung gebracht und dann die Lösung mit so viel Ätznatron versetzt, daß dieses reichlich vorwaltet. Hierdurch kommen etwa vorhandenes Aluminiumoxyd und Chromoxyd, letzteres mit grüner Farbe, in Lösung. Ist die Lösung grün, so wird sie bis zum Sieden erhitzt; das Chrom fällt als Chromoxydhydrat aus und in dem jetzt farblosen Filtrat kann das Aluminiumoxyd durch Zusatz von Chlorammon, als weißes Aluminiumoxydhydrat ausgefällt werden.

In dem durch die Natronlauge entstandenen Niederschlag können, wenn saure Lösungen vorhanden waren, auch die phosphorsauren oder oxalsauren Salze der Erdalkalien vorhanden sein. Hierauf ist zuerst zu prüfen. Zu diesem Zweck wird eine kleine Probe des Niederschlages durch verdünnte Salpetersäure in Lösung gebracht und die Lösung in zwei Teile geteilt. Die eine Hälfte wird zuerst mit Ammoniakflüssigkeit und dann mit molybdänsaurem Ammon versetzt. Ist Phosphorsäure zugegen, so entsteht ein gelber Niederschlag. Die zweite Hälfte wird mit einer Lösung von kohlensaurem Natrium gekocht; hierbei fallen die gebundenen Basen aus, während etwa vorhandene Oxalsäure in Lösung bleibt. Man versetzt diese Lösung mit Essigsäure, erwärmt und fällt dann die Oxalsäure mit Chlorkalziumlösung aus.

Nachdem die Gegenwart oder Abwesenheit von Phosphor- und Oxalsäure nachgewiesen, verfährt man, wenn beide Säuren vorhanden, nach A. Ist nur Phosphorsäure zugegen, nach B. Ist nur Oxalsäure zugegen, nach C. und, im Fall sowohl Phosphate als auch Oxalate fehlen, nach D.

A. Man löst den Niederschlag in konzentrierter Salpetersäure und erhitzt die Lösung mit überschüssiger Zinnfolie. Die Phosphorsäure wird als Zinnphosphat ausgeschieden. Die abfiltrierte Lösung wird mit überschüssigem Natriumkarbonat versetzt und gekocht. Die Oxalsäure bleibt als Natriumoxalat in Lösung; die Basen werden ausgefällt. Die gefällten Basen werden in Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Ammoniakflüssigkeit und Chlorammon gefällt. Es fallen, da Oxal- und Phosphorsäure entfernt, nur Eisen, Chrom und Mangan als Hydroxyde aus; diese werden nach D. getrennt. Die vom etwa entstehenden Niederschlag abfiltrierte Lösung ist nach Gruppe 4, 5 und 6 auf Mangan, Baryum, Strontium, Kalzium und Magnesium zu prüfen.

B. Wenn nur Phosphorsäure zugegen ist, entfernt man sie nach A. durch Kochen der salpetersauren Lösung mit Zinnfolie. Das Filtrat wird mit Chlorammon und Ammoniakflüssigkeit ausgefällt, Eisen, Brom und Mangan nach C. getrennt. Das Filtrat nach Gruppe 5 und 6 weiter untersucht.

C. Ist nur Oxalsäure zugegen, so kocht man den durch Natronlauge entstandenen Niederschlag direkt mit Natriumkarbonat; die Oxalsäure kommt hierbei in Lösung. Der ausgewaschene Rückstand wird in Salpetersäure gelöst, etwa vorhandene Eisen, Chrom und Mangan durch Salmiak und Ammoniakflüssigkeit ausgefällt und nach D. getrennt. Das Filtrat wird nach Gruppe 5 auf Baryum, Strontium und Kalzium geprüft.

D. Die Niederschläge, die Chrom, Eisen und Mangan enthalten können, prüft man zuerst auf Chrom. Eine kleine Probe des Niederschlags wird mit etwas Natriumkarbonat und Salpetersäure gemengt und auf dem Platinblech geschmolzen; die Schmelze wird mit Wasser ausgelaugt. Die Lösung ist gelb gefärbt, wenn Chrom vorhanden war: man konstatiert dieses noch weiter dadurch, daß man aus der angesäuerten Lösung die entstandene Chromsäure durch Bleiazetat als gelbes Bleichromat ausfällt. Ist die Gegenwart von Chrom in dieser Probe nachgewiesen, so wird der ganze Rest des ursprünglichen Niederschlags in gleicher Weise behandelt und dann der unlösliche Rückstand der Schmelze auf Eisen und Mangan geprüft. Diese beiden trennt man auf folgende Weise: man löst in möglichst wenig Salzsäure und versetzt die Lösung so lange mit essigsaurem Natrium, bis die Farbe dunkelrot geworden ist; jetzt erhitzt man bis zum Kochen. Das Eisen fällt als basisch essigsaures Eisenoxyd aus, und in der filtrierten Lösung läßt sich das Mangan durch Schwefelammon als fleischfarbenes Mangansulfür nachweisen.

4. Gruppe.

Der bei Abscheidung der 4. Gruppe durch Schwefelammon entstandene Niederschlag kann bestehen aus den Sulfiden von Mangan, Zink, Nickel und Kobalt. Man wäscht ihn auf dem Filter zuerst mit schwefelammonhaltigem Wasser aus und übergießt ihn dann, ebenfalls auf dem Filter, mit kalter Salzsäure. Mangansulfür und Zinksulfid kommen in Lösung und werden auf folgende Weise getrennt: Die Lösung wird erhitzt bis zur vollständigen Verjagung des in ihr noch enthaltenen Schwefelwasserstoffs; dann versetzt man mit überschüssiger Natronlauge. Mangan fällt als weißes Manganoxydulhydrat aus, verändert sich aber an der Luft sofort in braunes Manganoxyd. Zink fällt zuerst ebenfalls aus, löst sich aber im überschüssigen Ätznatron wieder auf; aus dieser Lösung läßt es sich durch Schwefelwasserstoff als weißes Zinksulfid ausfällen.

Der nach dem Auswaschen mit Salzsäure auf dem Filter verbliebene Rückstand von Schwefelnickel und Schwefelkobalt wird durch Erwärmen mit Königswasser in Lösung gebracht; die überschüssige Säure durch Verdampfen entfernt. Die mit Wasser etwas verdünnte Lösung wird nun vorsichtig mit so viel Natronlauge versetzt, bis eine dauernde Fällung entsteht; jetzt übersättigt man mit Essigsäure, fügt essigsaures Natrium und zuletzt reichlich salpetrigsaures Kalium hinzu. Kobalt fällt sofort, oder nach einiger

Zeit als gelbes salpetrigsaures Kobaltoxydkali aus. In der abfiltrierten Lösung läßt sich das Nickel durch überschüssige Natronlauge als apfelgrünes Nickeloxydhydrat ausfällen. Dieser Niederschlag wird in der Boraxperle (s. Vorprüfung) noch weiter auf Nickel geprüft.

5. Gruppe.

Die bei der Fällung der 5. Gruppe eventuell erhaltenen Karbonate von Baryum, Strontium und Kalzium werden auf folgende Weise getrennt: Man löst die Karbonate zuerst in möglichst wenig Essigsäure und versetzt nun eine Probe mit Kaliumdichromat. Ist Baryum zugegen, so fällt es als gelbes Baryumchromat aus, ist dieses konstatiert, so fällt man aus der ganzen Lösung das Baryum durch Kaliumdichromat aus; filtriert ab und versetzt das Filtrat mit Ammoniakflüssigkeit und kohlensaurem Ammonium. Die Karbonate von Strontium und Kalzium fallen aus, werden auf dem Filter ausgewaschen und dann in möglichst wenig Salzsäure gelöst. Die Lösung wird in zwei Teile geteilt und in der einen das Strontium durch Gipswasser als Strontiumsulfat ausgefällt; aus der anderen Hälfte wird, wenn Strontium vorhanden, dieses zuerst mit Schwefelsäure ausgefällt; das Filtrat mit Ammoniakflüssigkeit versetzt und dann der Kalk durch oxalsaures Ammon ausgefällt.

6. Gruppe.

Es sind nun noch nachzuweisen Kalium-, Natrium-, Magnesium- und Ammonsalze. Letztere werden bei der Voruntersuchung durch Kochen mit Kalilauge schon erkannt sein. Sind Ammoniakverbindungen vorhanden, so zeigt sich der stechende Geruch nach Ammoniak; bei ganz kleinen Mengen, wenn der Geruch nicht kräftig auftritt, bringt man einen mit etwas Salzsäure befeuchteten Glasstab in die Dämpfe; es entstehen, wenn auch nur die geringsten Spuren von Ammonverbindungen vorhanden, sofort weiße Nebel von Chlorammon.

Nach dem Ausfällen der ersten 5 Gruppen können in dem jetzt zu untersuchenden Filtrat außer den Salzen von Kalium, Natrium und Magnesium noch Spuren von Baryum und Kalzium zugegen sein. Werden diese beiden in einer kleinen Probe konstatiert, so wird der Baryt zuerst mit Schwefelsäure, dann der Kalk nach dem Übersättigen mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat ausgefällt. Von dem Filtrat wird jetzt eine kleine Probe durch Natriumphosphatlösung auf Magnesium geprüft. Wird durch entstehenden weißen Niederschlag Magnesiumoxyd konstatiert, so verfährt man mit dem Rest der Lösung nach A,, im anderen Falle nach B.

A. Die Lösung wird, um die Ammonsalze zu entfernen, bis zur Trockne abgedampft und der Rückstand in Wasser mittels einiger Tropfen Salzsäure gelöst; die entstandene Lösung wird kochend mit Barytwasser versetzt; Magnesiumoxyd und eventuell Schwefelsäure werden ausgefällt. Der entstandene Niederschlag von Magnesiumoxydhydrat und eventuell Baryumsulfat wird abfiltriert, aus der Lösung der noch vorhandene Baryt durch Ammonkarbonat ausgefällt und die filtrierte Lösung nun nach B. auf Kalium und Natrium geprüft.

B. Die restierende Lösung wird bis zur Trockne verdampft und gelinde geglüht, bis alle Ammonsalze verdampft sind. Bleibt überhaupt kein Rückstand, so sind Kalium und Natrium nicht vorhanden, andernfalls löst man den Rückstand in wenig Wasser und teilt diese Lösung in zwei Hälften. Die eine Hälfte versetzt man mit essigsaurem Natrium und Weinsäurelösung und rührt stark; sind Kalisalze vorhanden, so entsteht ein weißer kristallinischer Niederschlag von Kaliumbitartrat.

Die zweite Hälfte wird ziemlich zur Trockne abgedampft und dann am Öhre des Platindrahts im nichtleuchtenden Teil der Flamme geglüht. Ist Natrium vorhanden, so färbt sich die Flamme gelb, eine Färbung, die auch durch etwa vorhandenes Kalium nicht verdeckt wird.

Prüfung auf Säuren.

Eine ganze Reihe von Säuren (Kohlensäure, Essigsäure, schweflige Säure, arsenige Säure usw.) werden schon in der Vorprüfung aufgefunden sein. Immer aber muß der Prüfung auf die einzelnen Säuren die Feststellung der Basen vorausgegangen sein. Man ist hierdurch meist in der Lage, sichere Schlüsse auf die An- und Abwesenheit vieler Säuren machen zu können. Ob eine Lösung neutral oder sauer reagiert? ob der zu untersuchende Körper in Wasser oder Säuren löslich war? alles dieses gibt uns bestimmte Fingerzeige.

Daß wir bei dem hier zu beschreibenden analytischen Gang, gerade wie bei den Basen, die seltenen Säuren unberücksichtigt lassen, versteht sich von selbst.

Man hat für die Bestimmung der einzelnen Säuren 3 Gruppenreagenzien, durch welche dieselben erkannt werden können. Es sind dies 1. Baryumchlorid, 2. Bleiazetat und 3. Silbernitrat.

Wir geben nachstehend (Seite 1236), aus dem vorzüglichen Werk „Qualitative Analyse von Dr. Ludwig Medicus, Tübingen, Verlag der Lauppschen Buchhandlung", dem wir auch bei der Analyse der Basen vielfach gefolgt sind, eine Tabelle zur Auffindung der wichtigsten Säuren. Zu bemerken ist jedoch, daß die Säuren stets in neutralen Lösungen aufgesucht werden müssen; saure Lösungen werden daher zuerst mit Natriumkarbonat neutralisiert, hierbei fallen eine Anzahl von Basen als Karbonate aus. Diese werden abfiltriert, das Filtrat zur Verjagung der Kohlensäure erhitzt und dann mit Essigsäure genau neutralisiert. Umgekehrt werden alkalische Lösungen so lange mit Essigsäure versetzt, bis sie genau neutral reagieren. Hierbei werden vielfach Ausscheidungen von Kieselsäure oder von Schwefel (durch Zersetzung von Sulfiden) stattfinden; diese müssen durch Filtration entfernt werden.

Mit Hilfe der Tabelle wird es stets gelingen, die einzelnen Säuren zu erkennen, um so mehr, wenn man berücksichtigt, daß schon in der Vorprüfung eine ganze Reihe von Säuren (Kohlensäure, Essigsäure, schweflige und unterschweflige Säure, Chromsäure, Borsäure, arsenige und Arsensäure usw.) erkannt sein werden. Die Zahl der übrigbleibenden ist also keine besonders große, und obendrein werden wohl nur in den seltensten Fällen in einer zu untersuchenden Mischung alle aufgeführten Säuren vorhanden sein. Selbstverständlich werden bei den aufgefundenen Säuren auch die übrigen Identitätsproben, wie sie bei den einzelnen Chemikalien stets aufgeführt sind, vorgenommen.

Die wenigen organischen Säuren, die für uns in Betracht kommen, lassen sich in wässeriger Lösung ebenfalls leicht nachweisen. Man prüft zuerst auf Oxalsäure und Weinsäure und Zitronensäure in folgender Weise: Man setzt zu einem Teil der ursprünglichen Lösung etwas Chlorammon und Ammoniakflüssigkeit bis zur schwach alkalischen Reaktion und fügt dann Chlorkalzium hinzu. Es entsteht ein weißer Niederschlag = Oxalsäure oder Weinsäure. Um diese beiden zu unterscheiden, gibt man zu einer neuen Probe der ursprünglichen Lösung Kalkwasser im Überschuß und fügt dann dem entstandenen Niederschlag Chlorammon hinzu. Verschwindet der Niederschlag nicht, so ist Oxalsäure, verschwindet er, ist Weinsäure zugegen. Die Gegenwart der letzteren kann noch dadurch nachgewiesen werden, daß man zur ursprünglichen Lösung Kalziumazetat setzt. Es entsteht ein weißer, kristallinischer Niederschlag.

Entsteht beim ersten Versuch mit Chlorkalziumlösung kein Niederschlag, so kocht man die Flüssigkeit längere Zeit, fügt dann noch etwas Ammoniakflüssigkeit hinzu und stellt beiseite. Entsteht dabei oder nacheiniger Zeit ein kristallinischer, weißer Niederschlag, so ist Zitronensäure zugegen.

Um Essigsäure zu erkennen, gibt man zu einer kleinen Probe des ursprünglich festen Körpers oder des Abdampfrückstandes ein wenig Alkohol und Schwefelsäure. Beim Erhitzen zeigt sich sofort der charakteristische Geruch nach Essigäther.

Der oben besprochene analytische Gang macht durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und zwar um nicht durch die Überfülle des Materials zu verwirren. Die Tabellen werden aber überall dort ausreichen, wo es sich um die Analyse von Chemikalien handelt. Sie werden höchstens dort versagen, wo Mischungen zahlreicher Stoffe untereinander vorhanden sind. Hier reicht ein Selbstunterricht nicht aus; es wird bei der Ausführung derartiger komplizierter Analysen unbedingt die praktische Unterweisung im Laboratorium erforderlich.

Maßanalyse.

Um in chemischen Verbindungen die einzelnen Stoffe der Menge nach, also quantitativ zu ermitteln, benutzt man neben der Gewichtsanalyse die Maßanalyse. Bei der Gewichtsanalyse ist man bestrebt, das Gewicht der einzelnen Stoffe einer bestimmten Menge der Verbindung durch die Wage festzustellen. Man führt die einzelnen Stoffe in unlösliche Verbindungen über z. B. Schwefelsäure in Baryumsulfat, wägt diese und berechnet daraus das Gewicht des Körpers, hier der Schwefelsäure. Oder man stellt sich aus Lösungen durch Erhitzen und nachheriges Glühen wägbare Rückstände her.

Bei der Maßanalyse aber bestimmt man die Menge eines Stoffes nach dem Verbrauche einer Reagenzlösung von bekanntem Gehalt, die erforderlich ist, um gewisse chemische Prozesse hervorzurufen, z. B. um eine Säure durch eine Lauge oder eine Lauge durch eine Säure zu neutralisieren. Wiegt man bei der Gewichtsanalyse, so muß man bei der Maßanalyse messen. Hierzu bedarf man Meßgeräte und zwar:

1. Meßkolben oder Meßflaschen. Es sind dies Stehkolben mit langem Hals, meist mit einem Glasstopfen versehen, die bei bestimmter Temperatur bis zu einer Marke ein gewisses Volumen Flüssigkeit fassen. Solche Meßkolben sind von 50 ccm Inhalt an bis zu 2000 ccm im Handel (Fig. 454.)

2. Meß- oder Mischzylinder. In Kubikzentimeter eingeteilte Glasgefäße mit Fuß und Ausguß oder mit Hals und Glasstopfen. (Fig. 455—456.)

3. Pipetten. Man unterscheidet Meßpipetten und Vollpipetten. Meßpipetten sind unten und oben offene, überall gleichweite graduierte Glasröhren. (Fig. 457.) Man füllt sie durch vorsichtiges Ansaugen und verhindert durch Aufdrücken des Daumens auf die obere Öffnung das Ausfließen. Durch Loslassen und wieder Aufdrücken des Daumens kann man dann eine beliebige Menge der Flüssigkeit ausfließen lassen, die durch die Graduierung angezeigt wird.

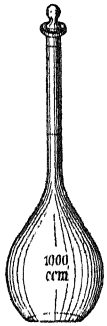


Fig. 454.
Meßkolben.

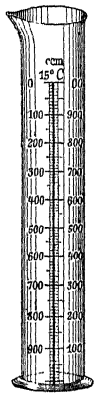


Fig. 455.
Meßzylinder mit Ausguß.

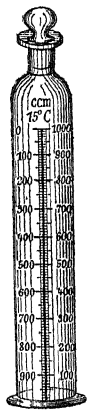


Fig. 456.
Mischzylinder mit Hals und Glasstopfen.

Vollpipetten; Gläserne Stechheber mit bauchiger Erweiterung. Sie fassen bis zu einer Marke ein gewisses Volumen Flüssigkeit und dienen dazu, bestimmte Mengen Flüssigkeit aufzunehmen und sie wieder ausfließen zu lassen (Fig. 458.)

4. Büretten: Gleichweite gläserne Röhren, die von oben nach unten in $^1/_{10}$, $^1/_5$, $^1/_2$ oder $^1/_1$ ccm eingeteilt sind. Von ihnen sind verschiedene Formen im Gebrauch, hauptsächlich:

a) Büretten nach Mohr: oben und unten offen und mit einem Stückchen Gummischlauch und gläserner Auslaufspitze versehen. Ein Quetschhahn schließt die Öffnung des Gummischlauchs. Durch Druck auf die beiden Platten des Quetschhahnes fließt aber die Flüssigkeit in dünnem Strahl aus, bis die Schlauchöffnung durch Loslassen der Platten wieder geschlossen wird. (Fig. 459.)

b) Büretten mit Glashahn. Hier ist entweder direkt an der Bürette oder an einem seitlich angebogenen Glasrohr ein Glashahn anstatt des Gummischlauchs und des Quetschhahns angebracht. (Fig. 460 bis 461.)

c) Stehbürette nach Gay-Lussac. Sie ist unten geschlossen, steht in einem Holzfuß und ist mit einem seitlich von unten angebrachten dünnen Glasrohr versehen, aus dem die Flüssigkeit beim Neigen der Bürette ausfließt. (Fig. 462.)

d) Englische Bürette. Eine Stehbürette, die oben in eine umgebogene Spitze ausläuft und einen seitlichen Ansatz trägt, der zum Einfüllen der Flüssigkeit dient. Will man diese ausfließen lassen, so neigt man die Bürette, und nun fließt die Flüssigkeit aus der Spitze ab. (Fig. 463.)

Zur Ausführung einer Analyse nach maßanalytischer Methode bedarf man weiter der Reagenzlösungen, Maßflüssigkeiten oder titrierten Lösungen



Fig. 457. Meßpipette.



Fig. 458. Vollpipette.

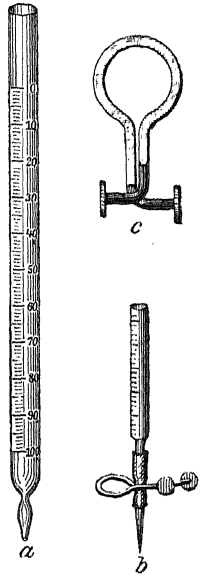


Fig. 459. Bürette nach Mohr. — a Glasröhre. b Auslaufspitze mit Quetschhahn. c Quetschhahn.

d. h. Flüssigkeiten, die eine ganz bestimmte Menge eines Stoffes in Lösung haben. Vor allem verwendet man die sogenannten Normallösungen oder volumetrischen Lösungen, wo in 1 Liter Lösung das Äquivalentgewicht des Stoffes in Grammen abgewogen enthalten ist, oder $^1/_{10}$ bzw. $^1/_{100}$ Normallösungen, die den 10. bzw. 100. Teil des Äquivalentgewichts in Lösung haben. Ist z. B. das Äquivalentgewicht von Kaliumhydroxyd (KOH) 56,1, so sind in 1 Liter Normalkalilauge 56,1 g Kaliumhydroxyd gelöst, in 1 ccm also 0,0561 g. Dieses Gewicht der in 1 ccm vorhandenen wirksamen Substanz wird als Titer bezeichnet.

Je nach dem Körper, der maßanalytisch ermittelt werden soll, unterscheidet man verschiedene Methoden:

1. Die Azidimetrie. 2. Die Alkalimetrie. 3. Die Oxydationsmethode. 4. Die Jodometrie. 5. Die Fällungsmethode.

1. Die Azidimetrie. Hierunter versteht man die Ermittlung des Säuregehaltes einer Flüssigkeit dadurch, daß man sie mit Normalalkalilauge neutralisiert und nach dem Verbrauch an Normallauge den Säuregehalt berechnet.

Man wiegt sich z. B. 5 g Salzsäure ab oder mißt mit einer Pipette 5 ccm ab, verdünnt sie in dem Mischzylinder mit Wasser und bringt dies Gemisch in ein Becherglas. Um sicher erkennen zu können, wann die Neutralisation eingetreten ist, fügt man der Säure einen Indikator zu, z. B. Lackmustinktur oder Phenolphthaleinlösung. Auf Zusatz von Lackmus-

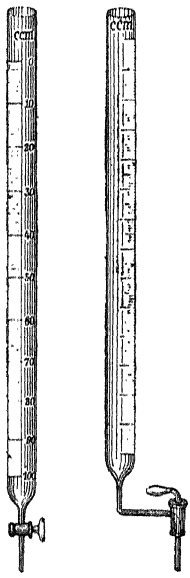


Fig. 460—461.
Büretten mit Glashahn.

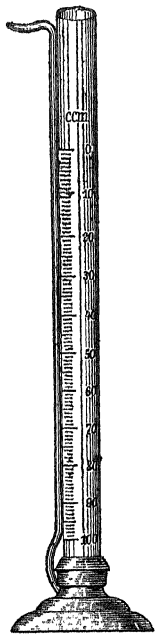


Fig. 462.
Stehbürette nach Gay-Lussac.

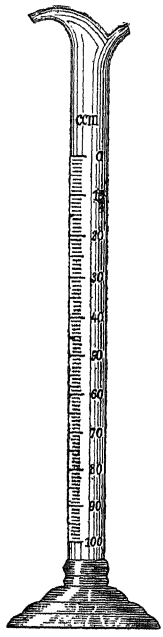


Fig. 463.
Englische Bürette.

tinktur wird die Flüssigkeit gerötet, durch Phenolphthaleinlösung wird sie nicht verändert. Nun füllt man die Bürette mit Normalkalilauge, bringt die Salzsäure unter die Bürette und läßt so lange Normalkalilauge zufließen, bis die durch Lackmustinktur gerötete Flüssigkeit dauernd blau bzw. die mit Phenolphthaleinlösung versetzte Säure rot geworden ist. Zu beachten ist dabei, daß die volumetrische Lösung anfänglich in dünnem Strahl unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe bis fast zur Neutralisation zugesetzt wird, dann aber nur tropfenweise. Auch tut man gut, das Becherglas auf ein Stück weißes Papier zu stellen, um die Farbenerscheinung besser beobachten zu können.

Nehmen wir an, es wären 38,5 ccm Normalkalilauge erforderlich gewesen, um die Säure zu neutralisieren, so würde die Säure einen Gehalt von ungefähr 28 Prozent HCl haben.

1 ccm Normalkalilauge enthält 0,0561 KOH. Das Äquivalentgewicht des Chlorwasserstoffs ist 36,5. Nach der Gleichung

KOH	+	HCl	=	KCl	+	H_2O
Kaliumhydroxyd	+	Chlorwasserstoff	=	Kaliumchlorid	+	Wasser
56,1	+	36,5	=	74,6	+	18

entspricht 1 ccm KOH also 0,0561 g einem Gewicht von 0,0365 HCl, da diese Gewichtsmengen erforderlich sind, um sich zu sättigen. Sind nun 38,5 ccm Normalkalilauge verbraucht, so muß die Säure 38,5 × 0,0365 HCl enthalten = 1,40525. Wird dieses in 5 g enthaltene Gewicht auf 100 g berechnet, ergibt dies 28,105. Wiegt man die Salzsäure nicht ab, sondern mißt 5 ccm mit der Pipette, so ist das Resultat ein anderes, da das spez. Gewicht der Säure in Betracht gezogen werden muß. Würde die Salzsäure ein spez. Gewicht von 1,124 haben, wie es das Deutsche Arzneibuch vorschreibt, so würden diese 5 ccm nicht 5 g, sondern 5,62 wiegen und die Säure einem Gehalt von 25 Prozent HCl entsprechen:

$$5{,}62 : 1{,}40525 = 100 : x$$
$$x = 25{,}00.$$

2. Alkalimetrie nennt man die Ermittlung des Gehalts einer Lauge durch Sättigen dieser mit einer Normalsäure z. B. Normalsalzsäure. Das Verfahren hierbei ist genau dasselbe wie bei der Azidimetrie, man wählt jedoch als Indikator Lackmustinktur oder Methylorange in Lösung (1 : 200) und benützt natürlich als Titrierflüssigkeit die Normalsäure. Bei Anwendung von Methylorange zeigt sich die Endreaktion dadurch an, daß die blaßzitronengelbe Färbung in Nelkenrot übergeht.

3. Oxydationsmethode. Sie beruht darauf, daß man Stoffe durch geeignete Oxydationsmittel in höhere Oxydationsstufen überführt und nach der Menge, die nötig war, um diese Oxydationsstufe zu erreichen, die Menge des Stoffes berechnet. Will man z. B. den Eisengehalt einer Eisenoxydulverbindung wie Ferrosulfat, Eisenvitriol feststellen, löst man sich 1 g Eisenvitriol in Wasser auf und tröpfelt aus einer Gay-Lussacschen Bürette so viel einer Kaliumpermanganatlösung 1 : 1000 zu, bis die Lösung bleibend blaßrot ist. Ein Zusatz eines Indikators ist hierbei überflüssig, da die Normallösung selbst die Farbenveränderung anzeigt. Nur ist erforderlich, die Eisenvitriollösung stark zu verdünnen und sie mit etwas Schwefelsäure zu versetzen, um eine Reaktion zu erhalten. Die Schwefelsäure wirkt auf das Kaliumpermanganat ein, führt es in farbloses Manganosulfat und Kaliumsulfat über, wobei Sauerstoff frei wird, der die Eisenoxydulverbindung oxydiert:

10 $FeSO_4$	+	2 $KMnO_4$	+	8 H_2SO_4		
Ferrosulfat	+	Kaliumpermanganat	+	Schwefelsäure		
= 5 $Fe_2(SO_4)_3$	+	2 $MnSO_4$	+	K_2SO_4	+	8 H_2O
= Ferrisulfat	+	Manganosulfat	+	Kaliumsulfat	+	Wasser.

Um 0,1 g rostfreies Eisen zu oxydieren, sind 56 ccm der Lösung erforderlich. Man ermittelt also den Eisengehalt, wenn man die verbrauchten Kubikzentimeter Kaliumpermanganatlösung durch 56 dividiert.

4. Jodometrie. Um den Gehalt an Jod, z. B. in der Jodtinktur, zu bestimmen, bedient man sich der $^1/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung, die man

durch Auflösen von 24,832 g Natriumthiosulfat in 1 Liter Wasser erhält. 1 ccm dieser Lösung entspricht 0,0127 g Jod. Als Indikator verwendet man Stärkekleisterlösung.

Wir nehmen 2 ccm Jodtinktur, vermischen sie mit einer Auflösung von 0,5 g Jodkalium in 25 g Wasser und fügen so viel $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung zu, bis die Flüssigkeit nur noch gelblich ist. Jetzt mischen wir den Indikator darunter, durch das freie Jod wird er gebläut, und wir titrieren nun tropfenweise die Normallösung weiter hinzu, bis Entfärbung eintritt.

Verlangt das Deutsche Arzneibuch nun, daß nicht weniger als 12,1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfat verbraucht werden sollen, so würde dies einem Gehalt von 8,57 Prozent gleichkommen.

Das spez. Gewicht der Jodtinktur schwankt zwischen 0,895—0,898. Die 2 ccm wiegen im Mittel also 1,793. Da 12,1 ccm verbraucht sind, sind 1,793 g Jodtinktur 12,1 × 0,0127 g Jod gelöst = 0,15367 g. Diese Zahl auf 100 berechnet ergibt dann 8,57.

Die Umsetzung bei dieser Methode geht so vonstatten, daß das Natriumthiosulfat mit dem Jod sich umsetzt in Natriumtetrathionat und Jodnatrium.

$$2(Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O) + 2\,J = Na_2S_4O_6 + 2\,NaJ + 10\,H_2O$$

Natriumthiosulfat + Jod = Natriumtetrathionat + Jodnatrium + Wasser.

Auch Chlor läßt sich auf diese Weise quantitativ ermitteln, da Chlor unter Bildung von Chlorkalium aus Jodkalium eine äquivalente Menge Jod frei macht. 1 ccm $^1/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung entspricht 0,0035 g Chlor.

$$2\,KJ + 2\,Cl = 2\,KCl + 2\,J.$$

Jodkalium + Chlor = Chlorkalium + Jod.

5. Fällungsmethode. Die Halogene können in ihren Metall- und Wasserstoffverbindungen auf maßanalytischem Wege auch dadurch quantitativ festgestellt werden, daß man sie mittels einer Zehntel-Normal-Silbernitratlösung (17 g in 1 Liter gelöst) als unlösliche Verbindungen ausfällt. Hierbei benutzt man als Indikator eine kaltgesättigte Kaliumchromatlösung. Sind die Halogene als weiße oder gelbliche Niederschläge völlig ausgefällt, so wird auf weiteres Zutröpfeln von Zehntel-Normal-Silbernitratlösung rotes Silberchromat entstehen.

$$2\,AgNO_3 + K_2CrO_4 = Ag_2CrO_4 + 2\,KNO_3$$

Silbernitrat + Kaliumchromat = Silberchromat + Kaliumnitrat.

Ebenso läßt sich in einer Silbernitratlösung der Silbergehalt erkennen. Man fügt ihr als Indikator Kaliumchromat zu und titriert mit Normal-Natriumchloridlösung, die in 1 Liter 5,85 g enthält.

Während 1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silbernitratlösung 0,00585 g Natriumchloridlösung gleichkommt, entspricht 1 ccm Normal-Natriumchloridlösung 0,017 g Silber.

$$Ag_2CrO_4 + 2\,NaCl = 2\,AgCl + Na_2CrO_4$$

Silberchromat + Natriumchlorid = Silberchlorid + Natriumchromat.

Auffindung der Säuren durch die Gruppenreagenzien.

Gruppe	Niederschlag bei Anwesenheit von	Durch Baryumchlorid	Durch Bleiazetat	Durch Silbernitrat
1	Schwefelsäure	weiß (in Salzsäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich).	—
	Kieselfluorwasserstoff	weiß (in Salzsäure unlöslich)	—	—
2	Schweflige Säure	weiß (in Salzsäure löslich; Entwicklung von Schwefeldioxyd)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure; beim Kochen grau werdend.)
	Unterschweflige Säure	weiß (in viel Wasser löslich; ferner in Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel und Schwefeldioxyd)	weiß (löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel)	weiß (löslich in Salpetersäure; schwärzt sich rasch).
	Phosphorsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	gelb (löslich in Salpetersäure).
	Borsäure	weiß (nur aus konz. Lösung; in Salzsäure löslich)	weiß (im Überschuß d. Fällungsmittels, sowie in Salpetersäure löslich)	weiß (aus konz. Lösung löslich in Salpetersäure).
	Fluorwasserstoff	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	—
	Kohlensäure	weiß (in Salzsäure unter Aufbrausen löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure unter Aufbrausen)	weiß (löslich in Salpetersäure; beim Kochen gelblich bis braun).
	Kieselsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	gelb (löslich in Salpetersäure).
	Arsenige Säure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	gelb (löslich in Salpetersäure).
	Arsensäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	rotbraun (löslich in Salpetersäure).
	Chromsäure	gelb (in Salzsäure löslich)	gelb (löslich in Salpetersäure)	purpurrot (löslich in Salpetersäure).
	Oxalsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure).
	Weinsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure; beim Kochen Abscheidung von Silber).
3	Salzsäure (Chlorwasserstoff)	—	weiß (kristall.; in heißem Wasser löslich)	weiß (käsig; in Salpetersäure unlöslich, löslich in Ammoniak).
	Bromwasserstoff	—	weiß (in Wasser schwer löslich)	gelblichweiß (in Salpetersäure unlöslich).
	Jodwasserstoff	—	gelb (kristall.; in heißem Wasser löslich)	gelb (in Salpetersäure unlöslich).
	Zyanwasserstoff	—	weiß (in Wasser unlöslich; löslich in Salpetersäure)	weiß (käsig; in Salpetersäure unlöslich).
	Ferrozyanwasserstoff	—	weiß (in Salpetersäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich).
	Ferrizyanwasserstoff	—	—	gelb (in Salpetersäure unlöslich).
	Schwefelwasserstoff	—	schwarz (in Salpetersäure beim Erwärmen löslich)	schwarz (in Salpetersäure beim Erwärmen löslich).
	Salpetrige Säure	—	gelbe Färbung	weiß (in viel Wasser löslich).
	Unterchlorige Säure	—	weiß (durch Bildung von Bleisuperoxyd braun werdend)	weiß (Chlorsilber).
4	Salpetrige Säure	—	—	—
	Chlorsäure	—	—	—
	Essigsäure	—	—	—

Sachregister.

A.

Abart 93.
Abels Petroleumprüfer 914.
Abgabe der Gifte 1150. 1159.
Abies alba 451.
- - balsamea 361.
- - excelsa 372.
- - pectinata 373.
Abkömmlinge 546.
Abkürzungen 48.
Ableitungsprodukte 546.
Abrin 302.
Abriß der allgemeinen Botanik 49.
Abriß der allgemeinen Chemie 524.
Abrotanin 208.
Abrus precatorius 302.
Abschlagszahlung auf Wechsel 1204.
Abschnürung 85.
Abschwächung der Negative 992.
Absoihen 23.
Absinthiin 209.
Absolutes Gewicht 12. 39.
Absorbieren 45.
Absorption 45.
Absorptionsverfahren 387. 389.
Absterben d. Bonbons 899.
Abstumpfen 536.
Absynth 396.
Abziehen 29.
a. c. 1206.
Acacia Adansonii 323.
— arabica 323.
— bambola 321.
— Catechu 495.
— Ehrenbergiana 322.
— Farnesiana 1111.
— Senegal 322.
— tortilis 323.
— vera 323.
— Verek 322.
Accepisse 1206.
Acer saccharinum 899.
Acetanilidum 922.
Acétate d'alumine 806.
— de cuivre 817.
— — fer 790.
Acétate de morphine 947.
— — potasse 669.
— — soude cristallisé 700.
— — zinc 769.
— neutre de plomb 777.
Acetate of Aluminium 806.
Acetic Ether 885.
Acetonum 869.
Acetum 872.
— concentratum 872.
Acetum plumbi 778.
— pyrolignosum crudum 874.
— — rectificatum 875.
— Saturni 778.
Achäne 74.
Achillea Millefolium 197.
— moschata 209. 221. 426.
Achillein 197.
Achromate 981.
Achsenorgan 53.
— unterirdisch 54.
Achsenpflanzen 93.
Achsenstrahl 980.
Acide acétique cristallisable 871.
— arsénieux 634.
— arsénique 636.
— aseptinicum 648.
— auricum 837.
— azotique 619.
— benzoique 931.
— borique 646.
— chlorhydrique 584.
— chromique crystallisé 800.
— citrique 882.
— cyanhydrique 652.
— formique 870.
— gallique 938.
— hydrofluorique 595.
— lactique 878.
— molybdaenique 801.
— oleinique 878.
Acide osmique 842.
— oxalique 879.
— phénique 923.
— phosphorique 630.
— — anhydrique 631.
— — officinal 631.
— picrique 926.
— pyrogallique 930.
— pyroligneux 874.
— salicylique 934.
— succinique 880.
— sulfhydrique dissous 616.
— sulfureux dissous 604.
— sulfurique 605.
— — dilué 614.
— — du commerce 608.
— — fument 607.
— — officinal 613.
— tannique 939.
— tartarique 881.
— valérianique 876.
Acidum acéticum 871.
— — dilutum 872.
— — glaciale 871.
— — technicum 872.
— acetylosalicylicum 935.
— agaricinicum 883.
— arsenicicum 636.
— arsenicosum 634.
— benzoicum 931.
— — artificiale 931.
— — crystallisatum e resina 931.
— — sublimatum 931.
— boracicum 646.
— boricum 646.
— Borussicum 652.
— bromicum 594.
— butyricum 553.
— carbolicum 923.
— — crudum 923.
— — depuratum 924.
— — liquefactum 925.
— — purissimum 924.
— — purum 924.
— — recrystallisatum 924.
— chloricum 588.

Acidum chloro-nitrosum 624.
— chlorosum 588.
— chromicum 800.
— chrysophanicum 942.
— citricum 882.
— copaivicum 362.
— diaethylbarbituricum 894.
— elainicum 878.
— formicarum 870.
— formicicum 870.
— gallicum 938.
— gallotannicum 939.
— hydrobromicum 593.
— hydrochloratum 584.
— hydrochloricum 584.
— — crudum 584.
— — dilutum 586.
— — fumans 586.
— — purum 586.
— — — dilutum 586.
— hydrocyanicum 649. 652.
— hydrofluoricum 595.
— hydrojodicum 592.
— hyperosmicum 842.
— hypobromicum 594.
— hypochlorosum 587.
— hypojodicum 592.
— jodicum 592.
— lacticum 878.
— molybdaenicum 801.
— muriaticum 584.
— nitricum 619.
— — crudum 620.
— nitricum fumans 621.
— — purum 622.
— nitroso-nitricum 621.
— nitrosum 619.
— oleaceum 878.
— oleinicum 878.
— osmicum 842.
— oxalicum crystallisatum 879.
— perboricum 648.
— perchloricum 588.
— perjodicum 592.
— phenylicum 923.
— phosphoricum 630.
— — anhydricum 631.
— — crudum 632.
— — ex ossibus 632.
— — glaciale 632.
— — purum 631.
— picrinicum 926.
— picronitricum 926.
— pyrogallicum 930.
— pyrophosphoricum 632.
— salicylicum 934.
Acidum santoninicum 934.
— stearinicum 876.
— succinicum 880.
— sulfocarbolicum crudum 925.
— sulfoichthyolicum 919.
— sulfoleinicum 920.
— sulfuricum 605.
— — Anglicum 608.
— — anhydricum 606.
— — crudum 608.
— — dilutum 614.
— — fumans 607.
— — Nordhusiense 607.
— — purum 613.
— sulfurosum 604.
— — anhydricum 604.
— tannicum 939.
— tartaricum 881.
— trichloraceticum 876.
— valerianicum 876.
— zooticum 652.
Acipenser Güldenstaedtii 515.
— huso 515.
— ruthenus 515.
— sturio 515.
Ackerdoppen 321.
Ackermennig 210.
Ackerschachtelhalm 218.
Ackersenfausrottung 1085.
Ackerstiefmütterchen 232.
à condition 1206.
Aconite Root 114.
Aconitum Napellus 114. 210.
Acorus 310.
— Calamus 122. 407.
— Root 122.
acquit 1206.
Actol 833.
Adeps benzoinatus 481.
— lanae anhydricus 491.
— — cum aqua 492.
— Petrolei 916.
— suillus 481.
Adiantum Capillus Veneris 213.
Adonidin 210.
Adoniskraut 210.
Adonisröschenkraut 210.
Adonis vernalis 210.
Adressat 1206.
Adresse 1206.
Adventivknospe 53.
Ähre 70.
— zusammengesetzte 71.
Äpfelöl 886.
Äpfelsäure 553.
Äquivalentgewicht 531.
Aerugo 817.
— crystallisata 817.
Aethan 549.
Äther 550. 864.
— aceticus 885.
— amylio aceticus 886.
— bromatus 848.
— butyricus 885.
— chloratus 847.
— gemischter 550.
— hydrobromicus 848.
Ätherische Öle 374.
— Darstellung
— — Absorption 387. 389.
— — Destillation 378.
— — Enfleurage 387. 388.
— — Extraktion 387.
— — Infusion 387.
— — Mazeration 387.
— — Pressung 378.
Aether nitrosus 884.
— Petrolei 913.
— rectificatus 864.
— sulfuricus 864.
Ätherweingeist 1100.
Aethiops antimonialis 829.
— mercurialis 829.
— mineralis 829.
— per se 823.
Aethusa Cynapium 216.
Äthyläther 550. 864.
— benzoesaurer 932.
— essigsaurer 885.
Äthylaldehyd 867.
Äthylalkohol 850.
Äthylazetat 885.
Äthylbromid 848.
— butyrat 885.
Äthylchlorid 847.
Äthylen 549.
Äthylidenmilchsäure 878.
Äthylmorphinhydrochlorid 949.
Aethylmorphinum hydrochloricum 949.
Äthyloxyd, essigsaures 885.
— salpetrigsaures 884.
Äthylschwefelsäure 551.
Aethylum bromatum 848.
— chloratum 847.
Ätzammonflüssigkeit 727.
Ätzbaryt 751.
Ätzkali 660.
Ätzkalilauge 662.
— Tabelle 662.
Ätzkalk 738.
Ätznatron 693.

Ätznatronlauge 693.
— Tabelle 694.
Ätztinte 8.
Affinität 527.
Agar Agar 108.
Agaric, blanc 107.
— de Chêne 106.
Agaricinum 883.
Agaricus albus 107.
Agarizin 107. 883.
Agent 1206.
Aggregatzustand 38.
Agio 1206.
Agrimonia Eupatoria 210.
Agropyrum repens 132.
Agtstein 357.
Airol 645.
Ajowanfrüchte 452.
Ajowanöl 452.
Akajoulack 1031.
Akajounüsse 257.
Akaroidharz 340.
Akazienkatechu 495.
Akkord 1193.
Akkreditiv 1206.
Akkuratesse 1206.
Akonitin 114. 210.
Akonitknollen 114.
Akonitkraut 210.
Akonitsäure 210.
Akorin 122.
Akotyledonen 93.
Akrolein 460. 861.
Aktiengesellschaft 1183.
Aktinium 758.
Aktiven 1192.
Akzept 1202.
Akzeptabel 1206.
Akzise 1206. 1210.
Alabaster 750.
Alantkampher 127.
Alantöl 127.
— -säure 127.
Alantwurzel 127.
Alaun 810.
— basischer 811. 812.
— gebrannter 811.
— konzentrierter 810.
— kubischer 811.
— neutraler 811.
— römischer 811.
— -stein 811.
Albedo fructus Aurantii 166.
Albopannin 143.
Albumen ovi siccatum 564.
Albumine 565.
Albuminoïde 565.
Albuminpapier 993.
Albumosen 565.
Alcanna tinctoria 115.
Alcohol absolutus 856.
— aethylicus 850.
— amylicus 860.
— ligni 849.
— methylicus 849.
— sulfuris 650.
Alcool amylique 860.
— methylique 849.
Aldehyde 551.
Aldehydzucker 895.
Aldose 895.
Aldohexose 895.
Alcurites cordata 364.
— laccifer 350.
Aleuronkörner 84.
Algarobilla 321.
Algarotpulver 639.
Algen 92.
— chlorophyllgrüne 96.
— rosenrote 99.
— violette 99.
Aliphatische Verbindungen 546.
Alizari 1010.
Alizarin 562. 1010.
Alkalien 536.
— feste 536.
— fixe 536.
— flüchtig 536.
Alkalierdmetalle 737.
Alkalimetalle 659.
Alkalimetrie 1232. 1234.
Alkalische Erden 536.
— Säuerlinge 575.
Alkaloide 563.
Alkaloidreagens, Erdmanns 563.
Alkane 547.
Alkannapapier 115.
Alkanna Root 115.
Alkannawurzel 115.
Alkannin 115.
Alkermes 512.
Alkohole 549.
— primäre 550.
— sekundäre 551.
— tertiäre 549.
Alkoholgärung 555.
Alkoholometer 42. 854.
— Gewichts- 854.
— Tralles 854.
— Richter 854.
Alkoholprozent, Tabelle 856.
— verdünnung, Tabelle 855.
Alkylene 548.
Allermannsharnisch 159.
Allermannsharnisch, runder 159.
Allium sativum 115.
— victorialis 159.
Allonge 1206.
Allylsenföl 445.
Aloe 497.
— Africana 497.
— Barbados 498.
— caballina 498.
— Capensis 498.
— Curaçao 498.
— ferox 497.
— hepatica 497.
— lucida 497.
— Pferde- 498.
— Socotrina 497.
— vera 497.
Aloes du Cap 497.
Aloïn 498.
Alphanaphtol 561.
Alphastrahlen 758.
Alphazinnsäure 655.
Alpinia Galanga 130.
— officinarum 129.
Alpinin 129.
Alraun, wilder 159.
Altersversicherung 1187.
Althaea atropurpurea 248.
— Narbonensis 116.
— officinalis 116. 185.
— rosea 248.
Altheeblätter 185.
Altheewurzel 116.
Aludeln 821.
— -schnur 821.
Alumen 810.
— ammoniacale 812.
— ammoniatum 812.
— chromicum 813.
— kalicum 810.
— natricum 812.
— plumosum 764.
— Romanum 811.
— ustum 812.
Alumine 804.
Alumini Sulphas 809.
Aluminium 804.
— Ammonium, schwefelsaures 812.
— Ammoniumsulfat 812.
— sulfuricum crudum 809.
— — purum 809.
— schwefelsaures 809.
— aceticum 806.
— — polymerisiert 807.
— -azetat 806.
— — -lösung 806.
— -bronze 1049.

Aluminium chloratum 805.
— -chlorid 805.
— hydrochloricum 805.
— -hydroxyd 805.
— -karbid 805.
— -Kaliumsulfat 810.
— kieselsaures 808.
— -Natrium, schwefelsaures 812.
— -Natriumsulfat 812.
— -nitrat 807.
— -nitricum 807.
— palmitinicum 808.
— -palmitat 808.
— palmitinsaures 808.
— -phosphat 626.
— rhodanatum 808.
— -rhodanid 808.
— salpetersaures 807.
— silicicum 808.
— -silikat 808.
— -sulfat 809.
— sulfocyanatum 808.
— sulfozyanwasserstoffsaures 808.
Alun de Potasse 810.
— desséché 812.
Alunit 811.
Amalgama 822. 830.
— f. Elektrisiermaschine 831.
— f. Spiegel 831.
— f. Zähne 831.
— Zinn- 830.
Amandes améres 289.
Amandes douces 289.
Amarantrot 1027.
Amarys balsamifera 442.
Amber 57.
— grauer 492.
Amber gris 492.
Amberkraut 223.
Ambra, gelbe 357.
Ambra grisea 492.
Ambre gris 492.
Ambroid 358.
Ameisen 512.
— -eier 513.
— -säure 870.
— — aldehyd 866.
— -spiritus 1100.
— -vernichtung 1085.
Amianth 764.
Amidobenzol 559. 1001.
— -körper 559.
Amidol 988.
Amidon 905.
Amidonaphthalin 561.
Amidotoluol 559.
Amidoverbindungen 559.
Amine 559.
Ammon 726.
Ammoniac 327.
Ammoniacum 27.
Ammoniak 726.
Ammoniakalaun 812.
Ammoniakflüssigkeit, Tabelle 729.
Ammoniakeisenalaun 796.
Ammoniak-Gummiharz 327.
— schwefelsaures 1079.
— -superphosphat 1081.
Ammoniak-Sodaverfahren 708.
Ammoniaque 727.
Ammonia-water 727.
Ammonii Bromidum 731.
— Carbonas 744.
— Nitras 735.
— Chloridum 729.
— Jodidum 731.
— Sulfas 737.
Ammonium 726.
— -Alaun 812.
— bichromicum 735.
— -bikarbonat 734.
— bromatum 731.
— -bromid 731.
— bromwasserstoffsaures 731.
— carbonicum 734.
— — pyrooleosum 734.
— chloratum 729.
— -chlorid 729.
— chlorwasserstoffsaures 729.
— cuprico sulfuricum 820
— -dichromat 735.
— dichromicum 735.
— dichromsaures 735.
— -disulfid 733.
— doppeltchromsaures 735.
— -ferrizitrat 791.
— -ferrisulfat 796.
— -ferrosulfat 796.
— fluoratum 732.
— glyzyrrhizinsaures 142.
— -hydrobromicum 731.
— hydrochloricum 729.
— hydrofluoricum 732.
— hydrojodicum 731.
— -hydroxyd 727.
— jodatum 731.
— -jodid 731.
— jodwasserstoffsaures 731.
— -karbaminat 734.
Ammonium karbaminsaures 734.
— -karbonat 734.
— kohlensaures 734.
— — saures 734.
— -metavanadat 645.
— molybdaenicum 802.
— molybdänsaures 802.
— -molybdat 802.
— muriaticum 729.
— -nitrat 735.
— nitricum 735.
— -oxalat 736.
— — neutrales 736.
— oxalicum 736.
— oxalsaures 736.
— -oxydhydrat 727.
— -persulfat 737.
— persulfuricum 737.
— -phosphat 736.
— — zweibasisch 736.
— phosphoricum 736.
— phosphorsaures zweibasisches 736.
— -platinchlorid 840.
— rhodanatum 732.
— -rhodanid 732.
— -Salpeter 735.
— salpetersaures 735.
— saures glyzyrrhizinsaures 142.
— schwefelsaures 757.
— -stannichlorid 657.
— -sulfat 757. 1079.
— -sulfhydrat 733.
— sulfhydricum 733.
— sulfid 733.
— sulfoichtyolicum 919.
— sulfocyanatum 732.
— sulfozyanid 732.
— sulfuratum 733.
— sulfuricum 737.
— -Sulphide 733.
— thiocyanatum 732.
— -uranat 803.
Ammoniumuranylfluorid 804.
Amöben 95.
Amomum Cardamomum 264.
— globosum 264.
— granum paradisi 307.
— Zingiber 160.
Amorph 27.
Amortisieren 1206.
Amygdalae amarae 89.
— dulces 89.
Amygdalin 290. 299. 396. 562.
Amygdalus communis 289.

Amyläther-Essigsäure 886.
— benzoesaurer 922.
— -Salpetersäure 884.
Amylalkohol 860.
Amylazetat 886.
Amylenhydrat 549. 860.
Amylenum hydratum 549. 860.
Amylester-Essigsäure 886.
Amylic Alcohol 860.
Amylium aceticum 886.
— nitrosum 884.
— valerianicum 886.
Amyl Nitris 884.
— nitrit 884.
Amylogen 906.
Amyloid 556.
Amyloxydhydrat 860.
Amylum 905.
— Marantae 906.
— Maydis 908.
— nitrosum 884.
— Oryzae 908.
— Solani tuberosi 908.
— Tritici 907.
Amylvalerianat 886.
Amyrin 348.
Amyris balsamifera 443.
Plumieri 348.
Amyrol 442.
Anacardium occidentale 257.
Anacyclus officinarum 145.
pyrethrum 145.
Anakardiasäure 257.
Analgesin 945.
Analyse 525.
— qualitative 525.
— quantitative 525.
Analytischer Gang 1218.
Anamirta Cocculus 269.
Ananasäther 885.
Ananasfrucht 76.
Anatomie, Pflanzen- 49.
Anastigmat 981. 982.
Anchusasäure 115.
Anchusa tinctoria 115.
Andira Araroba 942.
Andorn schwarzer 211.
weißer 223.
Andropogon citratus 400.
— muricatus 159. 453.
— nardus 415.
— Schoenanthus 420.
— squarrosus 453.
Anemonin 227.
Anemonkampher 227.
Anemonsäure 227.
Anethol 275. 402. 419.
Anethum graveolens 257. 400.
Angelica silvestris 117.
Angelica archangelica 400.
silvestris 117.
Angelikaöl 400.
Root 117.
-säure 117. 140.
-wurzel 117.
Angestellten-Versicherungsgesetz 1188.
Angiospermen 103.
Angostura Bark 165.
-rinde 165.
— falsche 165.
Angosture vraie 165.
Angosturin 165.
Anhängeschilder 8.
Anhydrit 750.
Anhydrosulfaminbenzoesäure 932.
Anhydrous phosphoric Acid 631.
Anilin 559. 1101.
— -öl 1001.
— -salz 559.
salzsaures 559.
-schwarz 1002.
(Teer) -farbenfleckentferner 1090.
-farbstoffe 1000.
Animalischer Teer 401.
Anime 340.
Anionen 542.
Anis 258.
étoilé 257.
-öl 402.
— vert 258.
Anise Fruit 258.
Anmeldepflicht 1122.
Annalin 750.
anni currentis 1206.
Annidalin 927.
Annullieren 1206.
Anodenraum 777.
Anodynin 945.
Anona odoratissima 452.
Antennaria dioica 246.
Anthemis arvensis 244.
— cotula 244.
— nobilis 242.
— tinctoria 237.
Anthemol 243.
Anthere 68.
Antheridien 98.
Anthophylli 242.
Antrachinon 562.
Anthranilsäure 1009.
Anthrasol 360.
Anthrazen 562.
Anthrazit 648.
Antichlor 719.
Antifebrin 922.
Antihydropin 508.
Antimoine 637.
Antimon 637.
— -butter 639.
— -chlorid 638.
— -chlorür 639.
Antimoniate 638.
Antimonii et Potassii Tartras 688.
Antimonige Säure 638.
Antimonium crudum 640.
Antimon-Kaliumtartrat 688.
— -oxyd 637. 638.
— — Kaliumtartrat 688.
— -pentaoxyd 638.
— -pentasulfid 641.
— -säure 638.
— -sulfid 641.
— -sulfür 640.
— -trichlorid 638.
— -wasserstoff 638.
— -zinnober 639.
Antimony 637.
Antimonyl-Kaliumtartrat 688.
Antipyrinum 945.
— salicylicum 946.
Antizinnober 1033.
Antithio 684.
Ants 512.
Anweisung 1202. 1206.
Antwortscheine — Post 1195.
Apatit 627.
Apfelfrucht 76.
Apfelsinenöl 403.
Aphis chinensis 320.
Apiin 278.
Aphrodisiacum 514.
Apiol 278. 436. 964.
Apiolum 278. 964.
Apis mellifica 481. 896.
Aplanate 981. 982.
Apomorphinum hydrochloric. 948.
— salzsaures 948.
Apparate, Atelier- 975.
— Hand- 975.
— Landschafts- 975.
— Moment- 975.
— photographische 975.
— Reise- 975.
— Stativ- 975.
Appel-oil 886.
Aprikosenkernöl 465.

Aqua Amygdalarum amararum 397. 399.
— Bromi 593.
— Calcariae 739.
— Calcis 739.
— chlorata 582.
— chlori 582.
— destillata 573. 574.
— florum Aurantii 404.
— — Naphae 404.
— fortis 619.
— hydrosulfurata 616.
— Lauro-Cerasi 399.
— Menthae crispae 223.
— mineralis 575.
— regis 624.
Arabinsäure 324.
Arachideöl 466.
Arachis hypogaea 466.
Arachisöl 466.
Aräometer 41.
Araroba 942.
Arbitrage 1206.
Arbutin 197. 207. 562.
Arbutus Uva Ursi 207.
Archangelica officinalis 117.
Archegonien 101.
Arctium Lappa 120.
Arctostaphylos Uva Ursi 207.
Areca Catechu 291. 496.
— Nut 291.
Arekaidin 291.
Arekain 291.
Arekanüsse 291.
Arekasamen 291.
Arekolin 291.
Argent 831.
Argenti Nitras 834.
Argentum 831.
— bromatum 832.
— chloratum 832.
— chromicum 833.
— citricum 833.
— dichromicum 833.
— jodatum 833.
— kalium cyanatum 836.
— lacticum 833.
— nitricum 834.
— — fusum 834.
— cum kalio nitrico 834.
— sulfuricum 835.
— tartaricum 836.
— vivum 821.
Arghelblätter 200.
Argon 758.
Arillus 79.
Arion empiricorum 513.
Aristol 927.
Aristolochia longa 118.
— rotunda 118.
Aristolochia serpentaria 125.
Aristolum 927.
Aristopapier 993.
Armagnac 857.
Armleuchtergewächse 98.
Arnica Flowers 237.
— montana 118. 237.
— Root 118.
Arnikablüte 237.
— -wurzel 118.
Arnizin 119. 238.
Arnotto 1012.
Aromatische Reihe 546. 556.
Aronwurzel 118.
Arrak 859.
Arrow Root 906.
Arsen 633.
Arsenate 636.
Arsenfluorid 633.
Arsenhaltiges Fliegenpapier 1151. 1161.
Arsenic Acid 636.
Arsenicum album 634.
Arsenide 633.
Arsenige Säure 634.
Arsenigsäureanhydrid 634.
Arsenikglas 634.
Arsenik schwarzer 633.
— weißer 634.
Arsenite 635.
Arsenium metallicum 633.
Arsenkies 633.
Arsenmehl 634.
— -pentoxyd 634.
— -säure 636.
— — -anhydrid 634.
— -spiegel 634.
— -suboxyd 633.
— tribomid 633.
— -trichlorid 633.
— -trijodid 633.
— -trioxyd 634.
— -wasserstoff 633.
Art 92.
Artemisia Absinthium 209.
— Abrotanum 208.
— Cina 244.
— Dracunculus 417.
— glacialis 209.
— Lercheana 245.
— maritima 209.
— Turkestianica 244.
— pauciflora 245.
— pontica 209.
— spicata 209.
Artemisia vallesiaca 209.
— vulgaris 119. 210.
Artemisin 245.
Arum maculatum 118.
Arzneimittel-Aufbewahrung 1143.
— -Signierung 1143.
Asa dulcis 342.
— foetida 327.
Asaron 119. 122. 407.
Asarum Europaeum 119.
Asbest 764.
Asboste 764.
Aschwurzel 127.
asci 100.
Asclepias vincetoxicum 119.
Asc fétide 327.
Aseptol 926.
Asklepiadin 120.
Asparagin 84. 116. 126.
Asperula odorata 223.
Asphalt 341.
— -Lack 1068. 1071.
Aspidium athamanticum 143.
— filix mas 128.
Aspidosperma Quebracho 179.
Aspidospermin 179.
Aspirin 935.
Assignation 1202.
Assimilation des Kohlenstoffs 58. 83. 1076.
Associé 1182.
Assortieren 1206.
Astacus fluviatilis 517.
Asthmapapier 680.
Astigmatismus 982.
Astragalus Creticus 324.
— gummifer 324.
— verus 324.
Atemhöhle 87.
Atom 527.
Atomgewicht 528.
— -gruppen 527.
Atropa Belladonna 120. 186.
Atropin 121. 186. 956.
Atropinum 121. 186. 956.
— sulfuricum 956.
— valerianicum 956.
Attest 1206.
Attigwurzel 123.
Aufbewahrung der Gifte 1148. 1157.
Aufbürstfarben 1120.
Aufheben des Dienstverhältnisses von Handlungsgehilfen 1184.

Aufkleben der Positive 995.
Auflösung 43. 537.
Aufnahme d. Bildes 970.
Aufschließen 748. 1221.
v. Düngemitteln 1079.
Augit 763.
Aurantioamarin 166. 260.
-säure 166.
Aurate 837.
Aureolin 1025.
Auriculae Judae 107.
Aurin, wilder 219.
Auripigment 1024.
Auro-Kalium chloratum 838.
Natrium chloratum 837.
Aurum 836.
chloratum 837.
· acidum 837.
· flavum 837.
· fuscum 837.
· · neutrale 838.
· · chlorhydricum 837.
· kalium cyanatum 839.
· musivum 657.
· oxydatum 837.
-pigmentum 1024.
Ausbildung d. Lehrlinge 1186.
Ausgangszoll 1207.
Auskopierpapier 993.
Ausläufer 54.
Aussaigern 577.
Aussüßen 27.
Austernschalen, präparierte 516.
Auswaschen 27.
Automat 1206.
Autorisieren 1206.
Avance 1206.
Avertissement 1206.
Avis 1206.
Avisieren 1206.
Axenorgan 52.
-pflanzen 93.
· -strahl 980.
Axillarknospe 52.
Axungia Porci 481.
Azéliaöl 429.
Azetaldehyd 551. 867.
Azetanilid 922.
Azeton 869.
Azetparaphenetidin 922.
Azetphenetidin 922.
Azetylen 743.
Azetylene 548.
Azetylsalizylsäure 935.
Azidimetrie 1232. 1233.
Azofarbstoffe 1003.
Azoimid 618.
Azolitmin 1012.
Azotate d'argent 834.
-- de baryte 753.
— de plomb 779.
-- de potasse 679.
— de soude 713.
— de strontiane 757.
-- de strychnine 955.
— d'urane 803.
-- ou Nitrate d'Ammoniaque 735.
Azulen 410.
Azulblau 1036.
Azurit 1036.

B.

Bablah 321.
Baccae Alkekengi 256.
— Jujubae 275.
— Lauri 276.
— Myrtillorum 277.
Bacillus nitrificans 679.
— radicicola 1077.
Backpulver 1121.
— Horsford 748.
Backsteintee 205.
Bactyrilobium fistula 267.
Badesalz 697.
Badian 258.
Bärendreck 499.
Bärenfenchelwurzel 142.
Bärentraubenblätter 207.
Bärenwurzel 142.
Bärenzucker 499.
Bärlappgewächse 103.
— -samen 316.
— -sporen 316.
Bahnversand 1197.
Baies de genièvre 275.
-- — laurier 276.
— — myrtille 277.
— — nerprun 282.
Baisse 1206.
— -Klausel 1206.
Bakerguano 1082.
Bakterien 94.
Balata 339.
Balatagutta 339.
Baldrianöl 453.
— -säure 158. 876.
— — -Amyläther 886.
— -wurzel 158.
Balgfrucht 75.
Balkenwage 11.
Ballon 1207.
— -kipper 21. 1089.
Ballot 1207.
Ballota nigra 211.
Ballotin 211.
Balm Leaves 196.
Balsamfichte 361.
Balsamodendron Ceylanicum 348.
Balsamodendrum gileadense 365.
Balsam of Copaiba 361.
— — Fir 361.
— — Peru 365.
— — Tolu 368.
Balsamum 360.
— Canadense 361.
— Copaivae 361.
— de Mecca 365.
— Gurjunicum 363.
— Hartwickiae 364.
— Indicum 365.
— Judaicum 365.
— Mecca 365.
— nigrum 365.
— nucistae 287. 489.
— Peruvianum 365.
— — album 368.
— Styracis 369.
— Tolutanum 368.
Balsam von Gilead 365.
Bandoline 1109.
Bang 212.
Banka-Zinn 654.
Bankerott 1193.
Banknote 1200.
Barbados Aloe 486.
Barbitursäure 895.
Barbotine 244.
Barilla 589.
Baroskampher 457.
Barosma betulina 187.
— crenata 187.
— crenulata 187.
— serratifolia 187.
Barras 1207.
Barrel 1207.
Bartbefestigungsmittel 1108. 1109.
Bartbindenwasser 1109.
Bartgrasöl 415.
Baryta carbonica 753.
— caustica 751.
— chlorica 753.
— muriatica 752.
— nitrica 753.
— sulfurica 754.
Baryt chlorsaurer 753.
— chromsaurer 1025.
— kohlensaurer 753.
— salpetersaurer 753.
— schwefelsaurer 754.
— -weiß 754. 1017.
— -Zinkweiß 1023.

Baryum 751.
— carbonicum 753.
— -chlorat 753.
— chloratum 752.
— chloricum 753.
— -chlorid 752.
— chlorsaures 753.
— hydrochloricum 752.
— -hyperoxyd 751.
— hyperoxydatum 751.
— -karbonat 753.
— kohlensaures 753.
— muriaticum 752.
— -nitrat 753.
— nitricum 753.
— -oxyd 751.
— oxydatum 751.
— -oxydhydrat 751.
— -oxyd schwefelsaures 754.
— -peroxyd 751.
— peroxydatum 751.
— -platinzyanür 841.
— salpetersaures 753.
— schwefelsaures 754.
— -sulfat 754. 1017.
— -sulfid 752.
— sulfuratum 752.
— sulfuricum 754. 1017.
— -superoxyd 751.
Baseler Grün 1042.
Basen 532. 535. 542.
— -Nachweis 1222.
— organische 563.
Basisch Ferriazetatlösung 790.
Basidien 100.
Basilikumkraut 211.
Basizität der Säuren 535.
Bassia Parkii 491.
Bassinwagen 1207.
Bassorin 107. 325. 332.
Bastfasern 89.
Bastkörper 88. 89.
Bauchnaht 68.
Bauchseite des Blattes 58.
Bauernrosenblätter 249.
Baum 53.
Baumé-Grade 42.
— Tabelle von Flüssigkeiten 44.
Baume de Copahu 361.
— de Tolu 368.
— de Pérou noir 365.
Baumkopale 343.
Baumöl 473. 474.
— weißes 474.
Baumwachs 1097.
— flüssiges 1097.
Baumwollsamenöl 468.
Baumwollsaatkuchen 468.
Baumwollsaatmehl 468.
Bayöl 436.
Bazillen 94.
Bdellium 332.
Beans 308.
Bear berry Leaves 207.
Bebeerin 143.
Becquerelsche Strahlen 758.
Bedecktsamige 103.
Beenöl 473.
Beere 76.
Beerenzapfen 78.
Befruchtung 72.
Behennüsse 473.
Behenöl 473.
Beifußkraut 210.
— -wurzel 119.
Beinschwarz 1044.
Beinwurzel 125.
Beize für Holz 1115.
Belichtungsdauer 986.
Belladonnablätter 186.
— Leaves 186.
— Root 120.
— -wurzeln 120.
Belmontin 917.
Benjoin 342.
Benzaldehyd 560.
Benzin 913.
Benzinoform 846.
Benzoate de soude 701.
Benzoe 342.
— -säure 342. 931.
— — künstliche 931.
— -säuremethylester 932.
— -säuresulfimid 932.
Benzoic Acid 931.
Benzol 556. 920.
Benzophenol 923.
Benzolring 557.
Benzolum 920.
Benzylbenzoat 887.
Berberin 34.
Bergamiol 88.
Bergamottöl 405.
Bergblau 1034. 1036.
Bergflachs 764.
Berggold 836.
Berggrün 1040.
Bergkristall 653.
Bergmehl 653.
Bergrot 1027.
Bergtee 419.
Bergteer 341.
Bergzinnober 1031.
Berliner Blau 1034.
Berliner Lack 1010.
— Rot 1027.
Berliner Salz 710.
Bernstein 357.
— geschmolzener 358.
— -kolophonium 357.
— -lack 1065. 1067.
— -öl 358. 445.
— -säure 358. 880.
Bertramwurzel 145.
Beryll 759.
Beryllium 759.
— -chlorid 759.
— -oxyd 759.
— -sulfat 759.
Besenkraut 219.
Besenkrautblumen 253.
Besinge 277.
Bessemerverfahren 783.
Bestellung von Waren 1196.
Bestimmung d. Erstarrungspunktes 37.
— — Schmelzpunktes 36.
— — Siedepunktes 37.
Betanaphtol 544, 941.
Betastrahlen 758.
Beta vulgaris 899.
— -zinnsäure 655.
Betelnüsse 291.
Bettendorfsches Reagens 656.
Betula lenta 419.
— pubescens 186.
— verrucosa 186.
Betuloretinsäure 186.
Beurre de cacao 487.
— de muscade 489.
— de Violettes 424.
Bezeichnung der Salze 539.
B. G. 1207.
Bibergeil 517.
Bibernelle 144.
Bicarbonate de potasse 673.
— de soude 710.
Bichlorure de Methylene 884.
Bichromate de potasse 677.
Bickbeeren 277.
— -blätter 197.
Bienenharz 484.
Bienenvorwachs 484.
Bieressig 872.
Bilanz 1192. 1207.
— -rohe 1192.
Bildungsgewebesystem 86.
Bilsenkrautblätter 191.
— -samen 302.
Bimsstein 809.

Binden 1105.
Bioxalate de potasse 681.
of Potassium 681.
Bioxyde de manganèse 797.
Birkenblätter 186.
-teer 360.
Birnöl 886.
Bisam 518.
-körner 289.
Bismut 642.
Bismuthi Carbonas 643.
Subnitras 643.
Valerianas 643.
Bismutum 642.
bromatum 642.
carbonicum 643.
chloratum 642.
jodatum 642.
lacticum 643.
metallicum 642.
nitricum 643.
nitricum basicum 643.
nitricum praecipitatum 643.
oxychloratum 642.
oxydatum hydratum 643.
oxyjodatum 642.
oxyjodatum subgallicum 645.
subgallicum 644.
subnitricum 643.
tribromphenolicum 643.
valerianicum 643.
Bismutyl 642.
-chlorid 642.
Bisrectificatum 381.
Bisrektifikat 29.
Bissynüsse 297.
Bisterbraun 1029.
Bisulfate 609.
Bisulfite 605.
Bitter Almonds 289.
Bitterdistel 213.
Bittererde 760.
Bitterholz 164.
Bitterklee 206.
Bitterkleesalz 681.
Bittermandelöl 396.
— künstliches 397.
Bittermandelwasser 397. 399.
Bitter Orange Peel 166.
— purging salt 764.
Bitterquelle 575.
Bittersalz 764.
Bittersüßstengel 161.
Bittersweet-Stalks 161.
Bitterwässer 575.
Bitter-Wood 164.
Bitume de Judée 341.
Bixa orellana 1012.
Bixin 1012.
Black and White Pepper 279.
-- Catechu 495.
-- grain of corn 104.
- Lead 650.
— Mustard-Seeds 311.
- Older Bark 177.
— Sulphide of Mercury 829.
-- thorn Flowers 237.
Blätterkautschuk 336.
Blättertragant 325.
Blanc de cachelot 486.
— d'Espagne 643.
— fixe 754. 1017.
— — en pâte 754. 1017.
Blanco, in blanco 1207.
Blankenheimer Tee 219.
Blankett 1207.
Blasengrün 282.
Blasenkäfer 509.
Blasenpapier 1098.
Blasentang 113.
Blatt 57.
— -anheftung 59. 63.
Blatta orientalis 508.
Blatt, durchwachsenes 63.
— einfaches 59.
— -fläche 58.
— -form 59.
— gestieltes 63.
— -gold unechtes 1049.
— -grün 964.
— -grund 58. 61.
— herablaufendes 63.
— -insertion 59. 63.
— -konsistenz 62.
— -laus-Vernichtung 1085.
— -narbe 53.
— -nerven 58. 62. 87.
— -rand 58. 62.
— -ranke 54.
— -rippen 58.
— -rosette 53.
— -scheide 58.
— -schminke 1014.
— sitzendes 58. 63.
— -spindel 59.
— -spitze 58. 62.
— -stellung 63.
— stengelumfassendes 63.
— -stiel 58.
— -teilung 59.
— -umfang 60.
Blatt, zusammengesetztes 59. 60.
Blaubeerblätter 197.
Blaubeeren 277.
Blaudruck 998.
— -holz 1003.
— — -extrakt 1004.
— — — -fleckentferner 1090.
— -säure 649. 652.
Blei 773.
— -asche 774.
— -azetat 777.
— — basisches 778.
— -baum 774.
— -borat 779.
— borsaures 779.
Bleichen der Schwämme 506.
Bleichmittel 1116.
Bleichromat 1024.
— basisisches 1024. 1033.
— neutrales 1024.
Bleidioxyd 776.
— -essig 778.
— -extrakt 778.
— -firnis 1060.
— -gelb 1024.
— -glätte 775. 1024.
— -glanz 650. 773.
— -jodid 777.
— jodwasserstoffsaures 777.
— -kammerkristalle 610.
— -kammern 611.
— -kitt 775.
— -krätze 774.
— -mennig 777.
— -nitrat 779.
— -oxyd 775. 1024.
— — antimonsaures 1026.
— — essigsaures 777.
— — — neutrales 777.
— — gerbsaures 780.
— — molybdänsaures 740.
— — rotes 776.
— — salpetersaures 779.
— -oxydul 774.
— schwefelsaures 780.
— -sikkativ 1056.
— -stifte 650.
— -sulfat 780.
— -superoxyd 776.
— -tannat 780.
Bleiweiß 1017.
— deutsches 1018.
— englisches 1018.
— französisches 1018.

Bleiweiß, giftfreies 1020.
— holländisches 1017.
— Patent- 1020.
— Pattison 1020.
Bleizucker 777.
Blenden 981.
— Iris- 983.
— -öffnung 983.
— Revolver- 983.
— Rotations- 983.
— Schieber- 983.
Blenden, Steck- 983.
Blessed Thistle 213.
Blisting Flies 509.
Blitzlampe 987.
— -lichtaufnahme 987.
— -pulver 316. 986.
bloc, en bloc 1207.
Blockade 1207.
Blockgambir 467.
Blockschellack 352.
Blockzucker 896.
Blood-stone 787.
Blue-Berries 277.
Blühen des Bodens 679.
Blüte 64.
— diklinische 66.
— eingeschlechtige 66.
— gipfelständige 70.
— männliche 66.
— nackte 66.
— vielgeschlechtige 66.
— weibliche 66.
— winkelständige 70.
Blütenachse 64.
— -blätter 57. 64.
— -boden 64.
— -stand 70.
— — traubig 70.
— — trugdoldig 70.
— -staub 68.
Blütentee 205.
Blue Vitriol 819.
Blumenblätter 65. 67.
— -hülle 66.
— -krone 67.
Blumen, künstliche 1163.
Blutegel 513.
— -fibrin 565.
— -holz 1003.
— -lack 352.
— -laugensalz, gelbes 677.
— — rotes 678.
— -laus-Vernichtung 1085.
— -mehl 1080.
— -ruhrwurzel 157.
— -stein 787.
— -wasseralbumin 565.
— -wurzel 157.
Bockshornsamen 300.
Böhmische Erde 979.
Bohnen-Kraut 229.
— -mehl 308.
— schalentee 279.
— -tee 279.
— weiße 308.
Bohnerwachs 1112.
— festes 1112.
— flüssiges 1112.
Bohröle 919.
Bois de gayac 163.
— — quassia 164.
Bois de sassafras 154.
Bol blanc 808.
Boldin 187.
Boldoa fragrans 186.
Boldoblätter 186.
Boldogluzin 187.
Boletus cervinus 105
— igniarius 106.
— Laricis 107.
Bolus 808.
— alba 808.
— Armena 808.
— rubra 808.
Bombaynüsse 305.
Bombonnes 620.
bona fide 1207.
Bonifikation 1207.
Bonität 1207.
Bor 646.
Borate 646.
— de soude 701.
— — manganése 798.
Borax 701.
— calcinata 701.
— -glas 701.
— usta 701.
— Juwelier- 702.
— oktaedrischer 702.
— -perlenreaktion 701.
— prismatischer 702.
— veneta 702.
— -weinstein 704.
Borazit 702.
Bordelaiser Kupfer-Kalkbrühe 1084.
Bordiamanten 646.
Boretsch 211.
Boric Acid 646.
Borkalk 702.
Borke 87.
Borkreide 702.
Borneokampher 457.
Borneol 158. 457.
Borneolester 158.
Boronatrokalzit 702.
Borrago officinalis 211.
Borsäure 646.
Borsäureanhydrid 646.
— -hydrat 646.
— -lagunen 647.
— -trioxyd 646.
Borum 646.
Boswellia Carteri 332.
— -säure 332.
— serrata 332.
Botanik, allgemeine 49.
Botanybayharz 340.
Bouillontafeln 495.
Bourgeon de peuplier 184.
— — pin 184.
Bouteille 1207.
Braunkohle 648.
Brahmtee 219.
Bractea 57. 64.
Brakteen 57. 64.
Branche 1124.
Brand bei Pflanzen 1183.
Branntwein 1171.
— -essig 872.
— -gesetz 1171.
Brasilein 1005.
Brasiletterotholz 1005.
Brasilienholz 1004.
— gelbes 1006
Brasilin 1005.
Brasolin 1070.
Brassica juncea 311.
— Napus 477.
— nigra 311.
— Rapa 477.
Braunalgen 98. 99.
Braunschweigergrün 1034. 1042.
Brauneisenstein 783. 1028
Braunstein 796. 797.
Brausolimonade 557.
— -pulver 1100.
Brayera 238.
— anthelmintica 238.
Brechnüsse 314.
— -weinstein 688.
— -wurzel 136.
Bremer Blau 1034.
— Grün 1034.
Brennesselkraut 231.
— -samen 231.
Brennöl 913.
Brennpetroleum 914.
Brennpunkt 980.
Brennweite 980.
Brenzkatechin 927.
— -monomethyläther 928. 930.
Brenzprodukte 29.
Brevi manu 1207.
Briankoner Kreide 764
Brillantine 1108. 1109.

Brokatfarben 1051.
Brom 592.
Bromäthyl 848.
-ammonium 731.
Bromate 594.
Brome 592.
-hydrate d'Ammoniaque 731.
-kadmium 772.
-kalium 666.
— -kalzium 741.
— -kupfer 816.
— -magnesium 593.
— -natrium 698.
Bromide 539. 594.
Bromoform 846.
Bromquelle 575.
-säure 594.
— -silber 832.
— -papier 995. 996.
— -strontium 756.
Bromüre 539.
Bromum 592.
— solidificatum 593.
Bromure de Potassium
— Sodium 698. [666.
Bromwasserstoff 594.
Bromwasserstoffsäure 594.
Brongniart-System 93. 94.
Bronzen 1049.
— Patent- 1049.
vegetabilische 1050.
Bronzeocker 1026.
— -Tinktur 1050.
Bruchkraut 220.
Brustbeeren 275.
Brutto 15.
— Ertrag 1192.
Brutzwiebeln 57.
Bruzin 156. 314. 954.
— igasursaures 314.
Bryonia alba 121.
— dioica 121.
Bryonin 121.
Bryony Root 121.
Buchdruckerwalzenmasse 1121.
Buchführung 1188.
— doppelte 1190. 1191.
— einfache 1190. 1191.
Buchsbaumblätter 207
Buchublätter 187
— Leaves 187.
Buckbean 206.
Buckthurn-Berries 282.
Büchsenfrucht 76.
Büretto 1231.
— englische 1232.
— Glashahn- 1231.
— nach Gay Lussac 1232.
Bürette nach Mohr 1231.
Büschelwurzeln 51.
Büttenruß 1044.
Bukett 1111.
Bukkoblätter 187.
Bulbe de Colchique 124.
—— Scille 155.
Bulbi Allii sativi 115.
— Colchici 124.
— Scillae 155.
— Squillae 155.
— victorialis longi 159.
— — rotundi 159.
Bulbotuber 57.
Bulbus 56.
Bullrichs Salz 711.
Burdock Root 120.
Burgundy Pitch 355.
Burnt Alum 812.
Burows Lösung 806.
Bursera Aloexylon 429.
— Delpechiana 429.
Butea frondosa 350. 497.
Butterfarbe 1117.
Butter of Cacao 487.
— — Nutmeg 489.
Butterbohnen 491.
Butterpulver 1121.
— -säure 553.
— — -äthyläther 885.
Butyrum Antimonii 639.
— Bismuti 642.
— Cacao 487.
— Stanni 657.
Buxin 143.
Buxus sempervirens 207.

C.

(siehe auch K bzw. Z.)

Cablan 435.
Cacao-Beans 292.
Cachou 496.
— aromatique 496.
— de Pegu 495.
— pectorale 501.
Cadmie 772.
Cadmium 772.
— bromatum 772.
— chloratum 772.
— hydrobromicum 772.
— hydrochloricum 772.
— hydrojodicum 773.
— jodatum 773.
— nitricum 773.
— sulfuratum 1026.
— sulfuricum 773.
Caesalpinia Brasiliensis 1004.
— coriaria 321.
— crista 1005.
Caesalpinia melanocarpa
— Sapan 1005. [321.
Café de glands 310.
Calabar-Beans 308.
Calamine 770.
Calamus Draco 347.
Calcaria carbonica pura 744.
— chlorata 745.
— hypochlorosa 745.
— hypophosphorosa 749.
— oxymuriatica 745.
— sulfurata 743.
— sulfurica usta 750.
— usta 738.
— viennensis 739.
Calcaroni 597.
Calcii Bromidum 741.
— carbonas praecipitatus 744.
— hypophosphis 749.
— Jodidum 741.
— Phosphas 747.
Calcium 738.
— aceticum 744.
— bisulfurosum 750.
— bromatum 741.
— carbonicum praecipitatum 744.
— carburetum 742.
— chloratum crystallisatum 740.
— — fusum 740.
— — siccum 740.
— chloricum 741.
— fluoratum 742.
— hydrofluoricum 742.
— hypochlorosum 745.
— hypophosphorosum 749.
— jodatum 741.
— monosulfuratum 743.
— oxydatum 738.
— phosphoricum 747.
— — acidum 748.
— sulfuratum 743.
— sulfuricum 750.
— — ustum 750.
— sulfurosum 750.
Calendula officinalis 239.
Callitris articulata 356.
— quadrivalvis 356.
Calomel à la vapeur 762.
Calomelas 824.
Calomel praecipitatum 825.
— sublimatum 825.
— vapore paratum 825.
Calophyllum tacamahaca 358.

Calumba Root 125.
Calx 738.
— chlorinata 745.
— usta 738.
Calyptra 101.
Calyx 67.
Camelina sativa 480.
Camphora 454.
— artificialis 456.
— officinarum 454.
— trita 457.
Camphre du Japon 454.
Canada Turpentine 361.
Cananga odorata 452.
— -öl 452.
Canarium luconicum 348.
Candelae Regis 254.
Candolle, de -System 92.
Canella alba 167.
Canelle blanche 167.
— de Ceylon 168.
— — Chine 169.
Cannabinon 212.
Cannabinum purum 213.
— tannicum 213.
Cannabis sativa 212. 260.
— speciosa 127.
Cantharides 509.
Capita Papaveris 277.
Capitule de pied de chat 253.
Capitulum 70.
Capsella Bursa Pastoris 212.
Capsicum annuum 261.
— fastigiatum 261.
— frutescens 261.
— longum 261.
— minimum 261.
Caput mortuum 607.1028.
Caravonica-Baum 1104.
Caraway Fruit 266.
Carbonate d'Ammoniaque 734.
— de baryum 753.
— — bismuth 643.
— — chaux précipité 744.
— — magnésie 762.
— — potasse 669.
— — — pur 672.
— — soude du commerce 704.
— — strontiane 756.
Carbonat of Barium 753.
— — Strontium 756.
Carboneum 648.
— chloratum 846.
— sulfuratum 650.
CarbonisBisulphidum 650.
Carborundum 653.
Carbo spongiae 507.
— Tiliae 648.
Cardamome du Malabar 262.
Cardamom Seeds 262.
Cardamomum rotundum 264.
Cardoleum pruriens 257.
— vesicans 257.
Carex arenaria 122.
Carica Papaya 891.
Carlina acaulis 123.
— vulgaris 123.
Carminum 1009.
Carnaubin 485.
Caroube 267.
Carrageen 110.
Carthamus tinctorius1013.
Carum Carvi 266.
Caryophylli aromatici240.
Caryophyllus aromaticus 240.
Cassia acutifolia 199. 283.
— angustifolia 199. 283.
— Cinnamom 169.
— fistula 267.
— lanceolata 199.
— lenitiva 199.
— lignea 170.
— obovata 199. 283.
— Tigablas 170.
— vera 169. 170.
— White 167.
Cassu 496.
Castew-Nut 257.
Castilloa elastica 335.
Castor americanus 517.
— fiber 517.
— oil 477.
Castoreum 517.
Catechu 495.
Catties 520.
Caustic Potash 660.
cbm 17.
Cearawachs 484.
Centaurea cyanus 246.
Centaury Tops 214.
Cephaelis Ipecacuanha
Cera alba 481. [136.
— Candolillae 484.
— Carnaubae 484.
— flava 481.
— Japonica 485.
— Sinensis 484.
Cerasus Mahaleb 206.
Cerata 1097.
Ceratonia Siliqua 267.
Cerium Ammonium nitricum oxydulatum 814.
Cerium Ammonium nitricum oxydatum 814.
Cerium chloratum 814.
— nitricum 814.
— sulfuricum oxydatum 814.
— — oxydulatum 814.
Ceroxylon andicola 485.
Cerussa 1017.
Cervus elaphus 516.
Cetaceum 486.
Cetraria Islandica 107.
Ceylon Cinnamom 168.
cg 14.
Champignons 506.
Chance 1207.
Change 1207.
Chamäleon mineralisch. 682.
Chamomille Flowers 242.
Champakablütenöl 410.
Charlton Weiß 1022.
Charta cerata 1097.
— exploratoria 1098.
— nitrata 1097.
— pergamena 1098.
— piceata 1097.
— sinapisata 1097.
Chartern 1207.
Chatinin 158.
Chaux commune ou vive 738.
Chavica officinarum 281.
Chavikol 437.
Chavizin 280.
Chef 1182.
Chelerythrin 214.
Chelidonin 214.
Chelidonium majus 214.
Chemie, Allgemeines 524.
— anorganische 531.
— organische 531.
Chemische Farben 1016.
Chenopodium ambrosioides 211.
Cherry-Laurel Leaves 195.
Cherri-Stalks 162.
Chiendent rouge 122.
Chiffre 1207.
Chilisalpeter 713. 1079.
Chillies 261.
China Clay 1020.
Chinagerbsäure 175.
— -rinde 170.
— Root 123.
— -rot 175.
— -säure 175.
— -wurzel 123.
Chinesischer Tee 202.
— Zimt 169.

Chinesisches Holzöl 364.
Chinesisches Wachs 484.
Chinesische Tusche 1044.
Chinidin 175.
Chinin 175. 950.
- -bisulfat 951.
Chinin, doppelt schwefelsaures 951.
- - hydrochlorid 952.
- -eisenzitrat 951.
- - salzsaures 952.
- schwefelsaures 952.
- -sulfat 952.
Chinioidin 953.
Chininum 951.
-- bisulfuricum 951.
-- ferro-citricum 951.
-- hydrochloricum 952.
-- muriaticum 952.
-- sulfuricum 952.
Chinolin 564.
Chinolinum chlorojodatum 945.
Chinon 1003.
Chinonimidfarbstoffe 1003.
Chinosol 945.
Chinovagerbsäure 175.
Chinovasäure 158.
Chips 169.
Chlor 581.
Chloräthyl 847.
Chloralformamid 552. 869.
Chloral Hydras 868.
- - -hydrat 868.
-- -hydraté 868.
Chloralium 805.
Chloralum 805.
Chlor-Alum 805.
Chlor-Alumlösung 805.
Chloralumpowder 805.
Chloralum formamidatum 869.
- hydratum crystallisatum 868.
Chlorammon 729.
-- antimon 639.
Chloratum 805.
Chlorate 588.
- de Baryum 753.
- — potasse 674.
-- — soude 712.
- of Baryta 753.
Chlorbaryum 752.
— -brom 666.
— -bromsilberpapiere 995.
— -dioxyd 588.
— -gold 837.
— — -chlornatrium 837.
Chlorgoldkalium 838.
Chlorgoldnatrium 838.
Chlorhydrate d'Ammoniaque 729.
— de Morphine 948.
— — Quinine basique 952.
Chloride 539.
- of Barium 752.
- - — Iron 788.
- — Platina 841.
- — Silver 832.
- — Strontium 755.
Chlorige Säure 588.
Chlorine 581.
Chlorite 588.
Chlorkadmium 772.
Chlorkalium 664.
Chlorkalk 745.
Chlorgeruch-Entfernung 747. 1090.
Chlorkalzium 740.
Chlorkalzium kristallisiert 740.
— -kobalt 782.
— -kupfer, einfach 816.
— — zweifach 816.
— -kohlenstoff 846.
— -magnesium 761.
— — wasserfrei 762.
— -mangan 798.
— -methylmenthyläther 886.
— -monoxyd 587.
— -natrium 695.
Chloroform 844.
Chloroformium 844.
— — e chloralo 844.
— Piktet 846.
— -Salizylid 846.
Chlorophyllkörner 83.
Chlorophyllum 964.
Chloroplasten 83.
Chlorsäure 588.
Chlorschwefel, einfach 603.
Chlorsilber 832.
— — -gelatinepapier 993.
— — -kollodiumpapier 993.
— — -pflanzeneiweißpapier 993.
— -strontium 755.
Chlorüre 539.
Chlorum 581.
Chlorure d'antimoine 639.
— d'argent 832.
— de baryum 752.
— — chaux 740.
Chlorure de chaux sec 745.
— — magnésie 761.
— — manganèse 798.
— — platina 841.
— — potassium 664.
— — strontiane 755.
— — zinc 767.
— ferreux 788.
— mercureux 824.
— — précipité 825.
— mercurique 826.
Chlorwasser 582.
Chlorwasserstoff, trocken 586.
Chlorwasserstoffsäure 584.
Chlorwismut 642.
Chlorwismut, basisch 642.
— -zink 767.
— -zinn 656.
Cholesterin 459.
Chondrin 962.
Chondodendron tomentosum 143.
Chondrus crispus 98. 110.
Christbäume künstliche 1108.
Christmas Root 134.
Christwurz 134.
Chrom 799.
— -alaun 813.
Chromate de potasse 675.
Chromatophoren 83.
Chromeisenstein 799.
Chromfluorid 800.
Chromfluorid flußsaures 800.
— -gelb 1024.
— -grün 1040.
Chromhydroxyd 799.
Chromic Acid 800.
Chromikaliumsulfat 813.
Chromite 800.
Chromium 799.
Chromium fluoratum 800.
— hydrofluoricum 800.
Chromium Kalium sulfuricum 813.
— trioxydatum 800.
Chromoxydkalium, schwefelsaures 813.
Chromoxydkaliumsulfat 813.
Chromleim 962.
— -ocker 1026.
— -orange 1025.
— -oxyd 799.
— -oxyd-Kaliumsulfat 813.

Chromrot 1033.
— -säure 800.
— -säureanhydrid 800.
— -schwarz 1045.
— -zinnober 1034.
Chromoplasten 83. 84.
Chrysanthemumsäure 251.
Chrysarobinum 942.
Chrysin 184.
— -säure 184.
Chrysoidin 1003.
Chrysophan 150.
— -säure 150. 181. 200. 562. 942.
Churrus 213.
Cibotium Baromez 319.
Cichorium intybus 124.
Cif 1207.
Cinchona Bark 170.
— Calisaya 170.
— lanceolata 170.
— Ledgeriana 170.
— micrantha 170.
— officinalis 170.
— purpurea 170.
— succirubra 170.
Cineres clavellati 669.
Cinis Iovis 655.
— Stanni 655.
Cinnabar Antimonii 639.
Cinnabaris 1031.
Cinnamomum Camphora 454.
— Cassia 169.
— Ceylanicum 168.
— Loureirii 242.
Cire de Japon 485.
— jaune et blanche 481.
Cistus ladiniferus 153.
Citrate de fer 791.
— of Iron 791.
Citric Acid 882.
Citrophen 923.
Citrullus Colocynthis 271.
Citrus Aurantium amara 166. 185. 238. 260. 403.
— — dulcis 166.
— — Sinensis 403.
— Bergamia 405.
— Bigaradia 271.
— Limonum 176. 268.
— medica 176. 268.
— — Cedra 176.
— spatafora 166.
— vulgaris 166. 185. 238. 260.
Civet 522.
Civethe 522.
cl 17. [600.
Claus-Chance-Verfahren
Clavelli Cinnamomi 242.
Claviceps purpurea 99. 105.
Clous de girofle 240.
Clove-Pepper 256.
Cloves 240.
cm 18.
Cnicus Benedictus 213.
Cobaltum 782.
— chloratum 782.
— sulfuricum 782.
Cocaina 956.
Cocaine 956.
Cocainum 956.
— hydrochloricum 957.
— salicylicum 957.
Coca Leaves 187.
Coccionella 510.
Coccus Cacti 510.
— ceriferus 484.
— Ilicis 512.
— lacca 350.
— Pe-la 484.
Cochineal 510.
Cochlearia officinalis 215.
Cockles 269.
Coconut Oil 488.
Cocos nucifera 488.
Codeinum 949.
— phosphoricum 949.
Cod-Liver-Oil 468.
Coffea Arabica 295.
Coffee Beans 295.
Coffeinum 950.
Cola acuminata 297.
— Seeds 297.
— vera 297.
Colavu 365.
Colchicum autumnale 124. 298.
— Root 124.
— Seeds 298.
Colchizin 124.
Colcothar Vitrioli 607. 1028.
Coldcream 1103.
Colla piscium 515.
Colle 959.
— de poisson 515.
Collodium 904.
— triplex 905.
Colocynth 271.
Colombowurzel 125.
Colophone 355.
Colophony 355.
Coloquinthe 271.
Colts foot Leaves 190.
Comfrey Root 125.
Commiphora Abyssinica 331.
Commiphora Schimperi 331.
Common Marjoram 226.
Comptant, per comptant 1209.
Conchae praeparatae 516.
Conditum Aurantii 166.
— Zingiberis 161.
Condurango Bark 176.
Cône de houblon 247.
Confectio Aurantiorum 166.
— Calami 122.
— Citri 176.
— Zingiberis 161.
Coniinum 946.
Conium Leaves 215.
— maculatum 215.
à conto 1209.
Contremuster 1207.
Convallaria majalis 246.
Convolvulus floridus 437.
— scoparius 437.
Copaifera coriacea 361.
— guyanensis 361.
— officinalis 361.
Copal 343.
— limon 429.
Copernicia cerifera 485.
Copper 814.
Coppicing-Verfahren 173.
Coque du Levant 269.
Coriander Seed 271.
Coriandrum sativum 271.
Cornu Cervi raspatum 516.
— — tornatum 516.
— — ustum 516.
Corolla 67.
Corrosive Sublimate 826.
Cortex Angosturae 165.
— — spurius 165.
— Aurantii fructuum 166.
— — — expulpatus 166.
— — — sine parenchymate 166.
— Cacao 294.
— Canellae albae 167.
— Caryophyllati 167.
— Cascarae Sagradae 181.
— — — examaratus 181.
— Cascarillae 167.
— Cassiae Caryophyllatae 167.
— — Cinnamomi 169.
— — variae 168.
— Chinae 170.
— Cinnamomi Ceylanici 168.
— Citri 176.
— Citri fructus 176.

Cortex Condurango 176.
— Coto 177.
— Eluteriae 167.
— Eucalypti 190.
— Frangulae 177.
— Fructus Phaseoli sine semine 279.
— Granati fructuum 178.
— — radicum 178.
— Juglandis fructuum 178.
— Mezerei 179.
— nucum Juglandis 178.
— Quebracho blanco 179.
— Quercus 180.
— Quillaiae 180.
— Rhamni Purshianae 181.
— Salicis 181.
— Simarubae 182.
— Suberis 182.
— Thymiatis 369.
— Ulmi interior 183.
— Winteranus spurius 167.
— Yohimbe 183.
— Yohimbéhé 183.
Cortices 165.
Coryanthe Johimbe 183.
Corylus avellana 317.
Corypha cerifera 485.
Coryphinin 434.
Coryphinum 434.
Costus dulcis 167.
Coto Bark 177.
Cotton-Oil 468.
Cotyledo 57.
Cotyledones Quercus 310.
Coumarouna odorata 315.
Coupon 1207.
Courtage 1211.
Cousso 238.
Cowslip 249.
Crab's Eyes 516.
Crayon de mine 650.
Crédit 1200.
Crême de Tartre 689.
Cremefarbe 1117.
Cremes 1106.
Cremestärke 909. 1117.
Cremortartari 689.
Creolin 965.
Cresolum crudum 923.
Creta 1020.
Crocus 233.
— electus 233.
— Martis adstringens 787.
— naturalis 233.
— odorus 235.
— orientalis 233.
Crocus sativus 233.
— solis 837.
Crotalaria erythrocarpa 319.
Croton Eluteria 167.
— lacciferus 350.
Croton Oil 467.
— Tiglium 298. 467.
Cubebae 272.
Cubebs 272.
Cucurbita Pepo 298.
Cudbear 1013.
Cuivre 814.
Cumarinum 941.
Cumin des prés 266.
— Seed 273.
Cuminum Cyminum 273.
Cupressus sempervirens 417.
Cupri Acetas 817.
— Sulphas 819.
Cuprum 814.
— aceticum 817.
— — basicum 817.
— Ammonium nitricum 818.
— bichloratum 816.
— bromatum 816.
— chloratum oxydatum 816.
— — oxydulatum 816.
— hydrobromicum 816.
— monochloratum 816.
— nitricum 818.
— — ammoniatum 818.
— oxydatum (nigrum) 815.
— — nitricum 818.
— oxydulatum 816.
— phosphoricum 819.
— sulfuratum 820.
— sulfuricum 819.
— — ammoniacale 820.
— — ammoniatum 820.
— — crudum 819.
— — purum 819.
Curcuma angustifolia 907.
— leucorrhiza 907.
— longa 126.
— long et rond 126.
— rotunda 126.
— Zedoaria 159.
Curled-Mint Leaves 224.
Currands 289.
Cuscus 159.
Cusparia officinalis 165.
— trifoliata 165.
Cutch 495.
Cuticula 86.
Cyanure de mercure 828.
Cyanure de potassium 667.
Cydonia vulgaris 299.
Cymbopogon flexuosus 400.
— Martini 420.
— nardus 415.
Cynanchum Arghel 200.
— Monspeliacum 333.
Cynips Gallae tinctoriae 320.
— Quercus calicis 321.
Cynoglossum officinale 216.
Cynorrhodon 274.
Cynosbata 274.
Cytiscus Scoparius 253.

D.

Daemonorops Draco 47.
Daging 346.
Damarland-Guano 1080.
Dammara 346.
— australis 345.
— -harz 346.
— orientalis 346.
Dammarlack 1070.
Damno 1207.
Dampftran 469.
Dandelion 157.
Daphne Mezereum 179.
Daphnin 179.
Datura Stramonium 201. 313.
Daturin 956.
Dauer der Lehrzeit 1186.
Dauergewebe 86.
Davy's Sicherheitslampe 1090.
Debet 1191.
Debitor 1191.
Debitorenbuch 1190.
Decharge 1207.
Dechenit 645.
Deckkraft 1016.
Deckschuppe 78.
Deckweiß 1023.
Defekt 1207.
Defektbuch 1207.
Defekte 1207.
Definitiv 1207.
Defizit 1192.
Defraudation 1207.
Dekagramm 14.
Dekaliter 14.
Dekameter 18.
Dekantieren 26.
Deklarieren 1198.
Dekortieren 1207.

Delphinin 313.
Delphinium Staphisagria 312.
Delphinoidin 313.
Delphisin 313.
Demijohn 1207.
Denaturieren 46.
Dent-de-lion 157.
Depesche 1195.
Dephlegmator 853.
Depilatorien 1110.
Deplazierungsgefäß 30.
— -methode 30. 1073.
Deponieren 1207.
Deport 1207.
Depot 1207.
Derivate 546.
Dermatol 645.
Desinfektionsmittel 1116.
Desoxydation 533.
Destillation, fraktionierte 29.
— trockne 29.
Destilled Water 574.
Destillier-Apparat 28. 573.
Destillieren 28.
Destilliertes Wasser 573. 574.
Detailhandel 1188.
Deutojoduretum hydrargyri 828.
Deutsche Sarsaparillwurzel 122.
Deutscher Ingber 118.
Dextrin 910.
— rein 911.
— -sirup 911.
Dextrose 895.
Dezigramm 14.
Deziliter 17.
Dezimalwage 12.
Dezimeter 18.
Diacetylmorphinum hydrochloricum 949.
Diacetylmorphinhydrochlorid 949.
Diätetische Mittel 1105.
Diäthylendiamin 894.
Diäthylbarbitursäure 894.
— -malonylharnstoff 894.
Dg 14.
dg 14.
Diamant 648.
Diamantine 739.
Diamid 618.
Diammoniumoxalat 736.
— -phosphat 736.
Diaphragmen 662.
Diapositive 998.
Diapositivfilm 978.
Diastase 566.
Diatomeen 96. 653.
Diazoverbindungen 1003.
Dichasium 71.
Dichlorbenzol 558.
Dichlormethan 844.
Dichromsäure 799.
Dichtigkeitsmesser 41.
Dickenwachstum 82.
Dicköl 449. 1065.
Dictamnus albus 127.
Dicypelium caryophyllatum 167.
Didiers Gesundheitssenfkörner 300.
Digallussäure 939.
Digerieren 30.
Digestivsalz 664.
Digitalin 189.
Digitalis purpurea 189.
Digitonin 189.
Digitoxin 189.
Dijodparaphenolsulfonsäure 925.
Dikaliumoxalat 682.
Dikotyledoneen 79. 103.
Dikotyledonen 93.
Dillfrüchte 258.
Dill-Fruit 258.
— -öl 400.
— -samen 258.
Diluted sulfuric Acid 614.
Dimethyläthylkarbinol 860.
Dimethylketon 869.
Dimorph 27.
Dinatriumphosphat 716.
Dinitrokresolkalium 237.
Dinitrozellulose 904.
Diözisch 66.
Dionin 949.
Diosma succulenta 187.
Diosmin 187.
Dioxyanthrachinon 562.
Dioxybenzole 558.
Diphenylamin 559.
Dioxybernsteinsäure 881.
Diptamwurzel 127.
Dipterix odorata 315.
— oppositifolia 315.
Dipterocarpus alatus 363.
— angustifolius 363.
— turbinatus 363.
Disaccharide 555.
Disagio 1207.
Dischwefelsäure 604. 607.
Diskont 1207.
Diskontieren 1207.
Diskret 1207.
Dispersion 980.
Disponibel 1207.
Dispositionsware 1207.
Dissoziation, elektrolytische 543.
Dissoziieren 573.
Disulfonäthyldimethylmethan 866.
Diterpene 377.
Dithymoldijodid 927.
Dividende 1207.
Dividivi 321.
Dl 17.
dl 17.
dm 18.
Dm 18.
Döbereinersches Feuerzeug 840.
Dolde 70. 71.
—, zusammengesetzte 71.
Dolichos soja 299. 480.
Dolldill 302.
Dolomit 759. 762.
Domingo-Blauholz 1004.
Domizilwechsel 1203. 1207.
Doppeladler 819.
Doppelkassetten 973.
Doppelobjektive 981.
Doppelsalze 540.
Doppelvitriol 819.
Doppelfluorkalium 667.
Doppelwasserglas 684.
Doppelzentner 14.
Dorema ammoniacum 327.
— aureum 327.
Dorn 54.
Dornstein 696.
Dorsch 468.
Dost, brauner 226.
Douce-amère 161.
Dracaena Draco 347.
Drachenblut 347.
Drachme 14.
Dragonöl 417.
Dragons Blood 347.
Dreiblatt 206.
Dreifaltigkeitskraut 232.
Droge oder Drogue 1.
Drogenhandlung, Begriff d. 1.
Drogist 1. 1124.
— oder Droguist 1.
Drosera intermedia 217.
— longifolia 217.
— rotundifolia 216.
Druck 992.
— kritischer 39.
Druckfirnis 1061.

Druckgrün 1040.
Drummonds Kalklicht 739.
Drusenöl 454.
Dryabalanops Camphora 457.
Düngemittel 1077.
, aufgeschlossene 1079.
indirekte 1079.
kalihaltige 1079. 1084.
Konservierung 1078.
künstliche 1079.
Nachwirkung 1079.
natürliche 1078.
phosphorsäurehaltige 1079. 1084.
stickstoffhaltige 1079.
Topfpflanzen- 1082.
Dulkamarin 162.
Dunkelkammer 974.
-lampe 974.
Dunkeltuch 903.
Durchseihen 23.
Duotal 930.
Dynamit 653.
dz 14.

E.

Earthmoss-Seeds 317.
Eau de Cologne 1111.
- Javelle 747. 1116.
Labarraque 747. 1116.
destillée 574.
Eau oxygenée 580.
régale 624.
Ebereschenbeeren 284.
Eberraute 208.
Eberwurz 123.
Ecaille d'âne Huitre 516.
Echteritis praealta 432.
Echtrot 1027.
Ecorce de bourdaine ou daune noir 177.
cascarille 167.
chêne blanc 180.
citron ou limon 176.
condurango 176.
coto 177.
— — grenade 178.
— — grenadier 178.
— — mézéréon 179.
— — noyer commun 178.
— — Panama ou de Quillai 180.
— — Quebracho 179.
— — Quina ou de Quinquina 170.
— — saule blanc 181.
— d'orange amère 166.
Ecorce d'orme 183.
— sacrée 181.
— simaruba 182.
Edelbaumwolle 1104.
Edelerde 658.
Edeltannenöl 395.
Edeltannennadelöl 395.
Edeltannenzapfenöl 451.
Edinol 988.
Effekten 1207.
Effektiv 1204.
Effektuieren 1207.
Ehrenpreis 232.
Eibischblätter 185.
Eibischwurzel 116.
Eichelkaffee 310.
Eicheln 310.
Eichengallen 320.
Eichenrinde 180.
Eichenrot 180.
Eichung 18.
Eieralbumin 564.
Eieröl 476.
Eikonogen 988.
Einfach Schwefelnatrium 695.
Eingangszoll 1198. 1207.
Einkeimblättrige 103.
Einrichtung d. Geschäfts 3.
Einsammeln der Vegetabilien 1092.
Einschreibebrief 1194.
Eisen 783.
— äpfelsaures 792.
— -albuminat 792.
— -azetat 790.
— -beize 790. 792.
— — essigsaure 790.
— -bromür 666.
— -chlorid 789.
— -chlorür 788.
— -disulfid 606.
— -feile 786.
— gepulvertes 786.
— holzsaures 790.
— -hutknollen 114.
— -hutkraut 210.
— -jodürjodid 664.
— -kies 599.
— -kraut 232.
— -laktat 791.
— -lebertran 471.
— -mennig 1028.
— metallisches 786.
— meteoriten 783.
— milchsaures 791.
— -oxydammonium, schwefelsaures 796.
— -oxydammonium, zitronensaures 791.
Eisenoxyd-Kaliumoxalat 681.
— -oxyd, braunes 787.
— — essigsaures 790.
— — hydrat 787.
— — — braunes 787.
— — phosphorsaures 793.
— — pyrophosphorsaures 793.
— — rotes 787.
— — salpetersaures 792.
— — zitronensaures 791.
— -oxydul, oxalsaures 1030.
— —, phosphorsaures 793.
— — -ammonium, schwefelsaures 796.
— — schwefelsaures 794.
— — -sulfat 794.
— -peptonat 792.
— reduziertes 786.
— -rhodanid 663.
— -rot 1028.
— -säuerlinge 575.
— -säure 786.
— salpetersaures 792.
— -schlamm 1028.
— -sesquichlorid 789.
— sulfid 788.
— -sulfür 788.
— -vitriol 794.
— — roher 795.
— -zyanürzyanid 1034.
Eisessig 871.
Eisphosphorsäure 632.
Eispore 98.
Eiweißkörper 82.
Eiweißstoffe 564. 958.
Ekbolin 105.
Eläopten 375.
Elaeosaccharum 387.
Elaidinprobe 462.
Elainsäure 878.
Elais Guineensis 490.
Elaphomyces granulatus 105.
Elaphrium tomentosum 358.
Elder Flowers 252.
Elegieren 46.
Elektroden 541.
Elektrolyt 541.
Elemente 525.
Elemi 348.
— -harz 348.
— -säure 348.
Elephantenläuse, orientalische 257.
— westindische 257.

Elettaria Cardamomum 264.
— major 264.
Elfenbeinschwarz 1044.
Ellagengerbsäure 321.
Ellagsäure 158. 321.
Emailschwarz 1045.
Emailweiß 1022.
Emanation 758.
Emballage 1207.
Embryo 50. 72. 79.
— pflanzen 103.
— -sack 69.
Emerie 805.
Emery 805.
Emetin 137.
Emodin 150. 181. 200.
Empfang von Waren 1196
Empirische Formel 530.
Emplastra 893.
Emplastrum adhaesivum 893.
— anglicum 1099.
— Lithargyri 893.
— Plumbi 893.
— saponatum 893.
Emplâtre 893.
Empleurum ensatum 187.
Empyreumatische Harze 358.
— Produkte 29.
Emulgieren 46.
Emulsin 290. 396.
Emulsion 46.
Encens 332.
Endknospe 53.
Endlicher, Stephan, -System 93.
Endokarp 73.
Endosperm 69.
Endsprosser 93.
Endumsprosser 93.
Enfleurage 387. 388.
Engelsüßöl 400.
Engelsüßwurzel 145.
Engelwurzel 117.
Engler, System 94.
Englische Bürette 1232.
Englisches Gewürz 256.
— Pflaster 1099.
— Rot 1028.
— Salz 764.
Engroshandel 1188.
Enstatit 763.
Enthaarungsmittel 1110.
Entscheinungspulver 941.
Entwickeln 970. 987.
Entwickler, alkalische 988.
— gemischte 988.
Entwickler, langsame 988.
— Rapid- 988.
Entwicklungspapiere 993. 995.
Entzündungstemperatur 533.
Enveloppe 1207.
Enwekain 492.
Enzianwurzel 130.
Enzym 565.
Eosin 1003.
Epidermis 86.
Epithelzellen 90.
Eponges 504.
Epsomit 764.
Epsomsalz 764.
Equisetum arvense 218.
— hiemale 218.
Erbium 813.
Erdbeere 76.
Erde, Böhmische 1041.
— gelbe 1026.
— grüne 1041.
— künstliche 1041.
— Tiroler 1041.
— Veroneser 1041.
— Zyprische 1041.
Erdfarben 1016.
— -flöhe-Vernichtung 1085.
— -gallo 219.
— -harz 341.
— -mandelöl 466.
Erdmanns Alkaloidreagens 563.
Erdnußkuchen 466.
— -nußöl 466.
— -öl 911.
— -pistazienöl 466.
— -rauch 218.
— -wachs 918.
Erdschwarz 1044.
Ergot de seigle 104.
Ergotin 105. 956.
Ergotinin 105.
Ergotinum 956.
Ergot of Rye 104.
Ergotoxin 105.
Erlanger Blau 1036.
Ernährung d. Pflanzen 52.
Erscheinungen 524.
— chemische 525.
— physikalische 524.
Erstarrungspunkt 35.
Erstarrungspunkt-Bestimmung 37.
Er und Sie 159.
Erysiphe 1084.
Erythraea Centaurium 214.
Erythraea pulchella 214.
Erythren 337.
Erythroxylon Coca 187.
Erythrozentaurin 214.
Erzmetalle 543.
Eschel 1037.
Eseresamen 308.
Eseridin 308. 957.
Eserin 308. 957.
Eserinum 957.
— salizylsaures 957.
— schwefelsaures 957.
Esprit de bois 849.
Essence 1111.
— d'Absynthe 396.
— d'Amandes amères 396.
— d'Aneth 400.
— d'Angelique 400.
— d'Anis 402.
— d'Aspic 429.
— de Badiane 401.
— — Baume de Copahu 405.
— — Bergamotte 405.
— — Betula 419.
— — Bois de Rose 437.
— — Cajeput 406.
— — Calamus 407.
— — Canelle de Ceylon 412.
— — — — Chine 411.
— — Cardamome 408.
— — Carvi 408.
— — Chamomille 410.
— — Citron 413.
— — Citronelle 415.
— — Coriandre 416.
— — Cubèbe 416.
— — Cumin 416.
— d'Estragon 417.
— d'Eucalyptus 417.
— de Fenouil 419.
— — Feuilles de Céleri 402.
— — Genièvre 425.
— — Géranium des Indes 420.
— — — Rose 420.
— — Gingembre 454.
— — Girofle 409.
— — Grains d'Ambrette 395.
— de Houblon d'Espagne 435.
— d'Iris concrète 424.
— de Lavande 426.
— — Lemongrass ou de Verveine des Indes 400.
— — Lie de vin 454.

Essence de Linaloe ou de Licari 429.
— — Macis 430.
— — Marjolaine 430.
— — Melisse 431.
— — Menthe Crépue 431
— — — Poivrée 431.
— — Mirbane 398.
— — Moutarde 444.
— — Muscade 434.
— — Myrcia 436.
— — Néroli 403.
— — — Portugal 403.
— d'Orange Bigarade 403.
— de Patchouli 435.
— — Persil 436.
— — petit grain 404.
— Piment 436.
— — Rose 438.
— — Rosmarin 437.
— — Rue 442.
— — Sabine 442.
— — Santal 442.
— — Sassafras 443.
— — Sauge 442.
— — Serpolet 443.
— — Tanaisie 446.
— — Térébenthine 446.
— — Thyme 451.
— Valeriane 453.
— Vétiver 453.
— — Ylang-Ylang 452.
Essenzen 1106.
Essig 872.
-äther 885.
Estragon- 874.
-essenz 874.
-ferment 873.
-mutter 873.
-naphtha 885.
-säure 871.
— -hydrat 871.
— -Amyläther 886.
— -Amylester 886.
-sprit 874.
Ester 554.
-lacke 1068.
Eston 807.
Estragonessig 417.
Estragol 417.
Estragonöl 417.
Étain 654.
Ethane 547.
Ether 864.
Éther acétique 885.
— amylnitreux 884.
— bromhydrique 848.
— chlorhydrique 847.
Ethyl Bromide 848.
Ethyl Chloride 847.
Etikette 1207.
Etui 1207.
Eucerin 492.
Eucerinum anhydricum 492.
Eugenia caryophyllata 240.
— Pimenta 256.
Eugenol 240. 409. 410.
Eugensäure 240. 409.
Eukalypten 418.
Eukalyptol 418.
Eukalyptus amygdalinus 418.
— -Blätter 189.
— globulus 189. 417.
— -Kampher 418.
— Leaves 189.
— -öl 417.
Eukasin 958.
Euphorbia resinifera 329.
Euphorbium 329.
Euphorbon 329.
Euryangium sumbul 156.
Euspongia officinalis 504.
Euxanthon 1025.
Exidia Auriculae Judae 107.
Exogonium Purga 135.
Explosive Gemische 1090.
Export 1207.
Exposition 986.
Extract of Ergot 956.
— — Malt 493.
— — Meat 494.
— or Juice of Liquorice 499.
Extrahieren 29.
Extrait 390. 1111.
— de boeuf 494.
— — malt 493.
— — seigle ergoté 956.
— — Tuberose 1111.
Extrakt 29.
Extraktion 29.
Extraktionsverfahren 368.
Extractum Carnis 494.
— Ferri pomatum 792.
— Graminis liquidum 132.
— Ligni campechianum 100.
— Liquiritiae 501.
— — radicis 501.
— liquidum 31.
— Malti 493.
— — siccum 493.
— Pini silvestris 395.
— Ratanhae 147.
Extractum Saturni 778.
— siccum 31.
— spissum 31.

F.

F. 980. 1190.
Fabae albae 308.
— Calabaricae 308.
— Ignatii 315.
— Tonko 94.
Fadengeflecht 94.
Fäkaliendünger 1080.
Fällen 26. 538.
Fällungsmethode 1232. 1235.
Färberdistel 1013.
— -ochsenzungenwurzel 115.
— -röte 1010.
Fäulnisbewohner 94.
Faktura 1208.
Fallkrautblumen 237.
Fallkrautwurz 118.
Fallverschluß 985.
Farben für Backwaren 1117.
— — Färberei 1000.
— — Fette 1117.
— — Malerei u. Druckerei 1016.
— -mischtabelle 1054.
— für Spirituosen 1117.
— giftige 1151. 1161.
— -zerstreuung 980.
Farblacke 1045.
Farbmühlen 1052.
Fardehlen 169.
Farina Fabarum 308.
— Lini 303. 471.
Farinzucker 901.
Farngewächse 92. 101. 102.
Fasergips 749.
Faserwurzeln 51.
Fasson 1208.
Fassonrum 859.
Fastage 1208.
Faulbaumrinde 177.
— amerikanische 181.
Federalaun 764.
Federharz 334.
Fehlergrenzen bei Gewichten 15.
— — Wagen 16.
Fehlingsche Lösung 815.
Feige 264.
Feigenkaffee 266.
Fein Margareth 300.
Feldkamillen 243.
— -kümmel 230.

Feldspat 804.
— -thymian 230.
Felsenmoos 110.
Fel Tauri inspissatum 523.
Feminell 235.
Fenchel 274.
— -holz 154.
— -honig 899.
— -öl 419.
Fenchon 274. 419.
Fennel Fruit 274.
Fer 783.
Fermente 565.
— geformte 565.
— organisierte 565.
— ungeformte 565.
Fernambukholz 1004.
Fer réduit 786.
Ferrialbuminat 792.
— -ammoniumsulfat 796.
— -ammoniumzitrat 791.
— -azetatlösung 790.
— — -basisch 790.
— -chlorid 789.
— Chloridum 789.
— -cyanure de potassium 678.
Ferrid-Ammoniumzitrat 791.
— -zyankalium 678.
Ferri-Kalium cyanatum 678.
— -nitrat 792.
— -oxydhydrat 787.
— -phosphat 793.
— Pyrophosphas 793.
— -pyrophosphat 793.
— -zitrat 791.
— -zyanwasserstoffsäure 677.
Ferrizyanide 677.
Ferroammoniumsulfat 796.
Ferrochlorid 788.
— -cyanure de potassium 677.
— -ferrozyanür 1034.
— -laktat 791.
— -phosphat 793.
— -sulfat 794.
— -sulfid 788.
— -typplatte 973.
— -zyanwasserstoffsäure 677.
— -zyanide 677.
Ferrum 783.
— aceticum 790.
— — lamellatum 790.
— — siccum 790.
Ferrum alcoholisatum 786.
— chloratum 788.
— — oxydatum 789.
— — oxydulatum 788.
— — siccum 788.
citricum ammoniatum 791.
— — cum ammonio citrico 791.
— — (oxydatum) 791.
— hydricum 787.
— lacticum 791.
— limatum 786.
— malicum 792.
— metallicum 786.
— muriaticum 788.
— nitricum 792.
— oxydatum crudum 607. 1028.
— — fuscum 787.
— — hydratum 787.
— — rubrum 787.
— peptonatum 792.
— phosphoricum oxydatum 793.
— — oxydulatum 793.
— pulveratum 786.
— purum in filis 786.
— pyrophosphoricum oxydatum 793.
— raspatum 786.
— reductum 786.
— sesquichloratum 789. 790.
— sulfuratum 788.
— sulfuricum 794.
— — alcohole praecipitatum 794.
— — ammoniatum 796.
— — crudum 795.
— — oxydatum ammoniatum 796.
— — oxydulatum 794.
— — praecipitatum 794.
— — purum 794.
— — siccum 794.
Ferula Assa foetida 327.
— erubescens 330.
— galbaniflua 330.
— Narthex 327.
— Schair 330.
Festucae Caryophyllorum 241.
Fette 459.
— Gewinnung der 460.
Fettreihenverbindungen 546. 552.
Fettsäureester 459.
Fettschminke 1108.
Feuerblüten 251.
Feuergefährliche Körper-Abfüllen 1088.
Feuerlöschung 1091.
-mohnblüten 251.
-schwamm 106.
-werkskörper 1088. 1117.
— — Aufbewahrung 1088.
Feuilles de belladonne ou de Morelle furieuse 186.
de Boldo 186.
de Buchu 187.
busserole 207.
— Cassis 198.
coca 187.
digitale 189.
d'eucalyptus 189.
de fraisier 191.
de guimauve 185.
— jaborandi 192.
laurier 194.
— — cerise 195.
matico 195.
— mauve 195.
Feuilles de mélisse ou de citronelle 196.
— ményanthe ou de tréfle d'eau 192.
— millefeuille 196.
— noyer commun 194.
d'oranger 185.
de romarin 198.
saniele 199.
— sauge 198.
— séné 199.
stramoine ou de Pomme-épineuse 201.
Feuilles de sumac vénéneux 192.
— tabac 197.
— thé 202.
— tussilage ou de pas d'âne 190.
Fèves 308.
— de Cacao 292.
— Café 295.
— Calabar 308.
— Saint-Ignace 315.
— Tonka 315.
Fiasko 1208.
Fibrine 565.
Fibrovasalstränge 87. 89.
— geschlossene 89.
— offene 89.
— -system 86. 87.
Fichtenharz 355.
— -nadelöl 395.
— -nadelextrakt 395.
— -sprossen 184.

Ficus Carica 264.
elastica 335.
Indica 350.
religiosa 350.
Fieberbaumblätter 189.
-klee 206.
-rinde 170.
-wurzel, bittere 130.
Fiel de boeuf 523.
Figs 264.
Figues 264.
Filament 68.
Filixrot 128.
-säure 128.
Filmaron 129.
Films 972.
-entwicklungsapparat 989.
-packkassette 973.
Papier- 972.
Plan- 972.
Roll- 973.
Filtration von Säuren und Laugen 1090.
Filtrieren 24.
Fingerhutblätter 189.
Firma 1123. 1181.
abgeleitete 1181.
Wahrheit der 1181.
Firmenregister 1123. 1181.
Firnis 1060.
Bleichung 1063.
-extrakt 1055.
Prüfung 1064.
Fischbein, weißes 517.
-guano 1080.
-körner 269.
-leim 516.
-tran 471.
Fischholz 1006.
Fixen 1208.
Fixierbäder, saure 990.
Fixieren 990. 1208.
Fixiernatron 719.
Fixiersalz 719.
Flachsdotteröl 479.
-samen 302.
Flächenwachstum 82.
Flakon 1208.
Flammenfärbung 1220.
-ofenstahl 785.
-ruß 1044.
-schutzmittel 1116.
Flaschenkautschuk 334.
-lack 1118.
durchsichtiger 1118.
-reinigung 1090.
Flavaspidinin 129.
Flavedo fructus Aurantii 166.
Flavine 1013.
Flavopannin 143.
Flechten 92. 100.
— heteromere 100.
— homöomere 100.
Fleckenreinigung 1115.
Fleischextrakt 494.
Fleurs d'arnica 237.
de camomille commune ou d'Allemagne 243.
camomille romaine 242.
coquelicot 251.
cousso 238.
garance 1011.
lavande 247.
mauve 248.
mille feuille 249.
molène 254.
muguet 246.
muscade 305.
d'oranger 238.
de passerose 248.
primevère 249.
prunellier 237.
rose 252.
sureau 252.
tanaisie 253.
tilleul 254.
tous les mois 239.
violette odorante 255.
Fliederbeeren 282.
Fliederblumen 252.
Fliederkreide 282.
Fliedermus 282.
Fliedersalze 282.
Fliegenholz 164.
Fliegenstein 633.
Flohkraut 221.
Flohsamen 310.
Flomen 459.
Florentiner Flasche 380.
Lack 1010. 1029.
Flores Acaciae 237.
Arnicae 237.
Aurantii 238.
Brayerae 238.
Calendulae 239.
— Carthami 1013.
— Caryophylli 240.
— Cassiae 242.
— Chamomillae Romanae 242.
— vulgaris 243.
— Chrysanthemi 249.
— Cinae (fälschlich Semen) 244.
— Convallariae 246.
— Cyani 246.
Flores Genistae 253.
— Gnaphalii 246.
— Graminis 246.
— Granati 178.
— Koso 238.
— Lamii albi 246.
Lavandulae 247.
Lupuli 247.
Malvae arboreae 248.
— vulgaris 248.
Millefolii 197.
Naphae 238.
Paeoniae 249.
Primulae 249.
Pruni spinosae 237.
— Pyrethri 249.
— Rhoeados 251.
— Rosarum pallidarum et rubrarum 252.
— Sambuci 252.
Spartii Scoparii 253.
Stoechados citrinae 253.
— Sulfuris 598.
— Tanaceti 253.
Tiliae 254.
— Trifolii albi 254.
— Verbasci 254.
— Violae tricoloris 233.
Violarum 255.
Floridaöl 468.
Flour Spar 742.
Florizin 479.
Flüchtiges Salz 734.
Flüssigkeitsmaße 1163.
Flughäute 78.
Fluor 594.
— -ammonium 732.
— — -Fluorwasserstoff 732.
Fluoride 539.
Fluorit 742.
Fluorkalium 667.
— -Fluorwasserstoff 667.
Fluorkalzium 594. 742.
Fluornatrium 699.
— -Fluorwasserstoff 699.
Fluorsilicium 596.
Fluorum 594.
Fluorüre 539.
Fluorwasserstoffammonium 732.
— -säure 595.
Flußsäure 595.
Flußspat 595. 742.
Flußstahl 785.
Fob 1207.
Foeniculum dulce 275.
— officinale 274.
— vulgare 274.

Foie de Soufre 663.
Fokus 980.
— -differenz 981.
— negativer 980.
Folia Althaeae 185.
— Anthos 198.
— Aurantii 185.
— Barosmae 187.
— Belladonnae 186.
— Betulae 186.
— Boldo 186.
— Bucco 187.
— Cocae 187.
— Digitalis 189.
— Eukalypti 188.
— Farfarae 190.
— Fragariae 191.
— Henna 191.
— Hepaticae 191.
— Hibisci 185.
— Hyoscyami 191.
— Ilicis aquifolii 193.
— — Paraguayensis 193.
— Jaborandi 192.
— Juglandis 194.
— Lauri 194.
— Lauro-Cerasi 195.
— Malvae 195.
— maté 193.
— Matico 195.
— Melissae 196.
— Menthae crispae 224.
— — piperitae 225.
— Menyanthis trifoliatae 192.
— Millefolii 196.
— Myrtilli 196.
— Nikotianae 196.
— Rhois Toxicodendri 206.
— Ribium 198.
— — nigrorum 198.
— Rorismarini 198.
— Salviae 198.
— Saniculae 199.
— Sennae 199.
— — deresinata 200.
— — parva 200.
— — spiritu extracta 200.
— Stramonii 201.
— Theae Chinensis 202.
— Toxicodendri 206.
— Trifolii fibrini 206.
— Uvae Ursi 207.
— Vitis Idaea 208.
Folium 57. 1190.
Folliculi Sennae 283.
Fomes fomentarius 106.
— igniarius 106.
Force majeure 1208.
Forcieren 1208.
Formaldehyd 866.
Formaldehydum solutum 866.
Formaldehydus solutus 866.
Formalin 866.
Forman 886.
Formanum 886.
Formel 526.
Formic Acid 871.
Formicae 512.
Formica rufa 512.
Formol 866.
Formular 1208.
Formyltribromid 846.
Formyltrichlorid 844.
— -trijodid 847.
Fourmis 512.
Foxglove Leaves 189.
Frachtbrief 1197.
Fraktionierte Destillation 29.
Frangulasäure 177.
Frangulin 177.
Frankatur 1208.
Frankfurter Schwarz 1044.
Franko 1208.
Franzbranntwein 857.
Franzosenholz 163.
Franzosenöl 401.
Frauenglas 749.
Frauenhaar 213.
Fraxinus Chinensis 484.
— ornus 863.
Freihafen 1208.
Freisamkraut 232.
Fremdbestäubung 72.
Frischherd 784.
Frischprozeß 784.
Frischschlacke 784.
Frostspannervernichtung 1084.
Frucht 72.
— -äther 887.
— -blätter 65. 68.
— -essig 872.
— -haufen 100. 103.
— -knoten 68. 69.
— -körper 100.
— künstliche 1163.
— -säfte 1101.
— saftige 74.
— -schale 73.
— -schuppe 78.
— trockne 73. 74.
— -zucker 555.
— Fructol 871.
Fructus Alkekengi 256.
— Amomi 256.
— Anacardii Occidentalis 257.
— — Orientalis 257.
— Anethi 258.
— Anisi stellati 258.
— — vulgaris 259.
— Aurantii immaturi 260.
— Canarienses 260.
— Cannabis 260.
— Capsici annui 261.
— — minoris 261.
— Cardamomi 262.
— Cardui Mariae 283.
— Caricae 264.
— Carvi 266.
— Cassiae 267.
— Ceratoniae 267.
— Citri 268.
— Cocculi 269.
— Colocynthidis 271.
— Coriandri 271.
— Cubebae 272.
— Cumini 273.
— Cydoniae 299.
— Cynosbati 274.
— Foeniculi 274.
— — aquatici 279.
— Helianthi 301.
— Jujubae 275.
— Juniperi 275.
— Lauri 276.
— Myrtillorum 277.
— Oryzae 306.
— Papaveris immaturi 277.
— Petroselini 278.
— Phaseoli 279.
— — sine semine 279.
— Phellandrii 279.
— Pimentae 256.
— Piperis 279.
— — longi 281.
— Rhamni catharticae 282.
— Sambuci 282.
— Sennae 283.
— Silybi Mariani 283.
— Sorbi 284.
— Spinae cervinae 822.
— Tamarindi 284.
— Vanillae 285.
— Vitis viniferae 289.
Fruit d'Aneth 258.
— de coqueret 256.
— — coriandre 271.
— — cumin 273.
— — fenouil 274.
— — persil 278.

Fruit de séné 283.
— — vanille 285.
Fuchsinrot 1002.
Fucus amylaceus 108.
— crispus 110.
— vesiculosus 113.
Fuder 17.
Fuhrmannsche Fettmischung 1085.
Fukose 113.
Fullen 336.
Fulmicotton 904.
Fumaria officinalis 218.
Fumarin 218.
Fumarolen 647.
Fumarsäure 218.
Fuming sulfuric Acid 607.
Fumitory 218.
Fungus cervinus 105.
- chirurgorum 106.
- Laricis 107.
- Sambuci 107.
Furfurol 555.
Furfurollösung 464.
Fuselöl 860.
Fusicladium dendriticum 1084.
- pirinum 1084.
Fußblattwurzel 144.
Fusti 1208.
Fustikholz 1006.
- alt 1006.
- jung 1006.
Fustin 1006.
Futterkalk 749.

G.

g 14.
Gadolinit 813.
Gadus aeglefinus 468.
- Callarias 468.
- Morrhua 468.
Gänsekraut 210.
Gärung 556.
Gagat 648.
Galaktose 109. 555.
Galalith 867.
Galambutter 491.
Galanga de la Chine 129.
— Root 129.
Galangin 129.
Galbanum 330.
Galbaresinotannol 330.
Galeopsis Ladanum 219.
— ochroleuca 219.
Galgantwurzel 129.
Galipidin 165.
Galipin 165.
Galitzenstein 770.
— blauer 819.
Gallae 320.
— chinesische 320.
— Eichen 320.
— japanische 320.
Galläpfel 320.
Galle de Chêne 320.
Gallic Acid 938.
Gallipot 355.
Gallisieren 895.
Gallium 813.
Gall-Nuts 320.
Gallone 17.
Gallusgerbsäure 321. 939.
Gallussäure 180. 321. 938.
Galmei 766.
— grauer 769.
— -stein 770.
Gambir Katechu 495.
Gamboge 330.
Gambogiasäure 331.
Gammastrahlen 758.
Gameten 97.
Gamosporen 97.
Gandelbeerblätter 197.
Ganja 212.
Garanceux 1011.
Garancine 1011.
Garantie 1208.
Garcinia Hanburyi 330.
Gardenia florida 1006.
— grandiflora 1006.
— radicans 1006.
Gardensage Leaves 198.
Gardschanbalsam 363.
Garlic 115.
Garnierit 781.
Gartenraute 228.
Gaslichtpapier 995.
Gasolin 913.
Gasometer 568.
Gasruß 1044.
Gasuhr 1090.
Gattung 92.
Gaultheria procumbens 419.
Gay-Lussacscher Turm 610.
Gebärmutterwurzel 118.
Gefäßbündel 87. 89.
Gefäße 88.
— reinigen 34.
Gefäßpflanzen 93.
Gegengifte 1092. 1094. 1095.
Geheimbuch 1190.
Geigenharz 355.
Geißeln 96.
Geißeltragende Körper 96.
Gelatine 961.
— rote 961.
Gelbbeeren 1005.
— chinesische 1005.
Gelbbleierz 801.
Gelbholz 1006.
— ungarisches 1006.
Gelbscheibe 972.
Gelbschleier 992.
Gelbschoten 1000.
Gelbwurzel 126.
Geld 1199.
Geldverkehr 1199.
Geleitzellen 88.
Gelidium corneum 109.
Gelose 109.
Gelsemin 130.
Gelseminin 130.
Gelsemiumsäure 130.
Gelsemium sempervirens 130.
— -wurzel 130.
— Root 130.
Gemmae 184.
— Pini 184.
— Populi 184.
Generalkatalog 10.
Generationswechsel 101.
Genever 859.
Genip, schwarzer 209. 221.
— weißer 209. 221.
Genista tinctoria 219.
Genossenschaft 1184.
Gesellschaft mit beschränkter Haftpflicht 1184.
— — unbeschränkter Haftpflicht 1184.
— — — Nachschlußpflicht 1184.
Gentiana lutea 130.
— Pannonica 130.
— punctata 130.
— purpurea 130.
Gentianin 131.
Gentianose 131.
Gentian Root 130.
— -säure 131.
Gentiopikrin 131.
Geraniol 159. 400. 424.
Geraniumlack 1029.
Geranium odoratissimum 420.
— -öl 420.
Geranylazetat 887.
— -butyrat 887.
— -formiat 887.
— -propionat 887.
Gerbertran 470.
Gerbsäure 321. 939.
Gerbstahl 785.
German Chamomile 243.

Germanium 658.
Germerwurz 133.
Gerstenzucker 899.
Gesättigte Lösung 43.
— Kohlenwasserstoffe 547.
Geschäftsbilanz 1207.
Geschäftsbücher 1188.
Geschlechtssystem 92.
Gesellschaft mit beschränkter Haftpflicht 1183. 1184.
— stille 1183. 1184.
Gesetze:
Verordn. betr. Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Okt. 1901 — 1125. 1132.
Verordn. betr. Verkehr mit Arzneimitteln vom 31. März 1911 — 1132.
Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken 1136.
Aufbewahrung u. Signierung von Arzneimitteln 1143.
Erlaß über die Besichtigung von Verkaufsstellen, in denen Arzneimittel, Drogen, Gifte oder giftige Farben feilgehalten werden (Preußen) 1144.
Vorschriften über den Handel mit Giften 1147.
Verkehr mit Nahrungs- u. Genußmitteln 1162.
Gesetz betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen v. 5. Juli 1887 — 1162.
Gesetz vom 25. Juni 1887 betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen 1163.
Verordn. über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum und dessen Destillationsprodukt. vom 24. Febr. 1882 — 1164.
Gesetz vom 9. Juni 1884 betr. den Verkehr mit Sprengstoffen 1164.
Verordn. v. 13. Juli 1879 betr. explosive Stoffe (Feuerwerkskörper) 1164.
Verordn. betr. den Verkehr mit leichtentzündlichen Stoffen 1165.
Transport feuergefährlich. und ätzender Gegenstände (Betriebs-Reglement für die Eisenbahn. Deutschlands) 1166.
Verordn. betr. den Verkehr mit Essigsäure 1167.
Weingesetz vom 7. Juli 1909 — 1168.
Verkehr mit Salz 1171.
— — Branntwein 1171.
— — denaturiertem (vergälltem) Branntwein) 1172.
Reichsgesetzliches Verbot der Verwendung von Methylalkohol 1173.
Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb (v. 7. Juni 1909) 1174.
Gesetz vom 12. Mai 1894 betr. Markenschutz 1178.
Bekanntmachung üb. Einrichtung von Sitzgelegenheit für Angestellte in offenen Verkaufsstellen 1179.
Gesetz zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (rotes Kreuz) 1180.
Gesetzkunde 1123.
Gesinde 1182.
Gesundheitsschokolade 294.
Getreidebeize 1183.
Geum urbanum 123.
Gewicht, absolutes 11. 38.
Gewichte 11. 13.
Gewichtsanalyse 1230.
Gewichtseinheit 13.
Gewicht, spezifisches 39.
— — Bestimmung 39.
Gewichtssystem 13. 18.
Gewürzmühlen 20.
Gewürznägelein 240.
Gewürznelken 240
— -öl 409.
Gichtpapier 1097.
Gichtrosensamen 307.
Gichtrosenwurzel 143.
Gichtwurzel 121.
Gifthandel 1147.
Giftlattich 221.
Giftmehl 634.
Giftsumachblätter 206.
Gigartina mammillosa 110.
Gilsonit 341.
Ginger 160.
Gingerol 160.
Gingergrasöl 423.
Ginsengwurzel 132.
Ginster 219.
— -blumen 253.
Gips 749.
— gebrannter 750.
— spat 749.
Giro 1202.
Girant 1202.
Girat 1202.
Glacies Mariae 749.
Gladiolus communis 159.
— palustris 159.
Glandes 310.
— Quercus 310.
— — tostae 310.
Glands 310.
Glandulae Lupuli 318.
— Rottlerae 319.
Glanzkohle 648.
Glanzstärke 1121.
Glanzwichse 1118.
Glasätzung 595.
Glaskopf, roter 787.
Glaslinse 979.
Glasretorte, tubulierte 28. 29.
Glasstöpsel, festsitzende 1089.
Glaswolle 25.
Glaubersalz 722.
Glechoma hederaceum 219.
Gleichung 529.
Gleichwertig 531.
Gleitpulver 763.
Glitschpulver 763.
Globeöl 915.
Globuline 565.
Glockenwurzel 127.
Glossina palpalis 416.
Gloverturm 610.
Glue 959.
Glühstifte 658.
— strümpfe 658.
Glukose 562. 895.
— sirup 896.
Glutin 962.
Glycerinum 861.
Glycerinum albissimum 863.

Glycerinum album 862
- bisdestillatum 863.
- flavum 862.
Glycinium 759.
Glycium 759.
Glycyrrhiza glabra 140.
- glandulifera 140.
- typica 140.
Glykose 562. 895.
Glykoside 562.
Glyceride 459.
Glyzerin 861.
-phosphorsäure 887.
Glyzeryloxydhydrat 459. 861.
Glyzin 988.
Glyzyrrhizin 142.
Gmelinsches Salz 678.
Gnaphalium arenarium 253.
- dioicum 246.
Goapowder 942.
Gold 837.
-bad 994.
-chloridchlorwasserstoff 837.
Golden 994.
Goldglätte 775.
-hydroxyd 837.
-ocker 1026.
-oxyd 837.
-rute 233.
-salz 837.
-säure 837.
-trioxyd 837.
Goldschmitsches Thermitschweißverfahren 804.
Goldschwefel 641.
Gomme adragante 324.
- arabique vraie ou de Sénegal 322.
élastique 334.
gutte 330.
Kino 497.
Gommoline 910.
Gomme résine Ammoniaque 327.
— d'euphorbe 329.
Gonolobus Condurango 176.
Gontjes 170.
Gorgon 474.
Gossypium arboreum 468.
— depuratum 1104.
— herbaceum 468.
Gottesgnadenkraut 219.
Gottesurteilbohne 308.
Goudron 341.
Goulards Extrakt 778.
Gourd Seeds 298.
Gozzisches Goldsalz 838.
Gr 14.
Gracilaria lichenoides 108.
Gradierfässer 873.
Gradierwerke 696.
Graecum album 508.
Grahamid 341.
Graine d'Amérique 302.
— de cévadille 311.
— — chanvre 260.
— — Moluques ou de Tilly 298.
Graines de paradies 307.
Grains d'Ambrette 289.
— d'Avignon 1005.
— de beauté 636.
— of Paradise 307.
Graisse de porc 481.
Gramm 14.
Gran 14.
Grana Paradisi 307.
— Tiglii 298.
Granatlack 352.
Granatschale 178.
Granatwurzelrinde 178.
Graphit 650.
Grasbaumharz 340.
Graswurzeln 132.
Gratifikation 1208.
Gratiola officinalis 219.
Gratiolin 219.
Gratiolinsäure 219.
Gratiosolin 219.
Gratis 1208.
Grauschleier 992.
Gravitation 11.
Greenockit 772.
Green Copperas 794.
— Vitriol 794.
Grenzkohlenwasserstoffe 547. 548.
Grieswurzel 143.
Griffel 68. 69.
Grind b. Pflanzen 1084.
Grindkraut 218.
Großhandel 1188.
Ground-Joy 219.
Grubengas 548.
— -ocker 1027.
Grünalge 97.
Grüne Erde 1041.
— — künstliche 1041.
Grünöl 556.
Grünspan 817.
— blauer 817.
— destillierter 817.
— französischer 817.
— grüner 818.
— kristallisierter 817.
— schwedischer 818.
Grunddiatomeen 96.
Grunddünger 1077. 1079.
Grundkonti 1190.
Grundstoffe 525.
Gruppenreagentien für Säuren, Tabelle 1236.
Grustee 205.
Guadeloupe-Blauholz
Guajacolum 930. [1003.
— carbonicum 930.
Guajacum officinale 163. 348.
— Resin 348.
— sanctum 163.
— Wood 163.
Guajakgelb 164. 349.
Guajakharz 348.
— -holz 163.
— -säure 164. 349.
Guajaköl 164.
Guajakol 930.
Guajakolkarbonat 930.
Guajakonsäure 164. 349.
Guajaksaponin 349.
Guajazinsäure 164. 349.
Guarana 301.
Guaranin 301.
Guaza 212.
Guineapfeffer 307.
Guignetsgrün 1041.
Gum Arabic 322.
Gum Benjamin 342.
Gummata 322.
Gummiarten 322.
Gummibaumsamenöl 472.
Gummi Africanum 322.
— arabicum 322.
— Cerasorum 324.
— Galam 323.
— Gedda 323.
— Kordofan 322.
— Suakin 323.
— -druck 998.
— elasticum 334.
— -gutt 330.
— -harze 326.
— indisches 326.
— Kino 497.
— Kirsch- 324.
— -lack 350.
— Mimosae 322.
— Pflaumen- 324.
Gummi-resina Ammoniacum 327.
— — Asa foetida 327.
— — Galbanum 330.
— — Guttae 330.
— — Myrrha 331.
— — Thus 332.
— — Scammonium 332.

Gummi Salabreda 323.
— Senegal 323.
— — Bonda 323.
Gummi Senegal Galam 323.
— — Salabreda 323.
— Sudan 322.
— Tragacantha 324.
Gum turpentine 446.
Gummiwaren - Aufbewahrung 1088.
Gundelrebe 219.
Gundermann 219.
Gunpowder 205.
Gurjan oil 363.
Gurjunbalsam 363.
Gurjunsäure 363.
Gurkenkraut 211.
Gurunüsse 297.
Gußeisen 783.
Gußstahl 785.
Guttapercha 337.
— depurata alba 338.
— -Papier 338.
Gutta Tuban 337.
Gutti 330.
Gymnospermen 103.
Gyps 749.
Gypse 749.
Gypsophila struthium 152.
Gypsum 749.

H.

Haare 80.
Haarfärbemittel 1109.
Haaröle 1108.
Haarpflegemittel 1108.
Haarpomaden 1108.
Haarwässer 1108.
Haben 1191.
Hack und Mack 358.
Haematein 1004.
Haematoxylin 1004.
Haematoxylon Campechianum 1003.
Haferkümmel 273.
Hafer, Polnischer 273.
Haftpflicht der Bahn 1197.
Haftwurzel 52.
Hagebutte 274.
Hagenia Abyssinica 238.
Halbstrauch 53.
Halm 53.
Halogene 543.
halogenarm 539.
halogenreich 539.
Haloidradikal 652.
Haloidsalze 581.
Haloidsäuren 534.
Hamburger Blau 1036.
Hamburger Weiß 1020.
Hammeltalg 491.
Hammerschlag 785.
Handapparat 975.
Handel mit Heilmitteln 1123.
Handelsbücher 1189.
— Aufbewahrung 1189.
Handelsgeschäft 1126.
Handelsgesellschaft 1183.
— Aktien 1183.
— Kommandit 1183.
— — auf Aktien 1183.
— mit beschränkter Haftpflicht 1183. 1184.
— offene 1183.
— stille 1183. 1184.
Handelsgewerbe 1180.
Handels- und Kontorwissenschaft 1180.
Handelsusancen 1208.
Handlungsbevollmächtigter 1186.
Handlungsgehilfe 1184.
— -lehrling 1184.
— -reisender 1186.
Handwage 11.
Hanffrüchte 260.
Hanfkraut, Indisches 212.
Hanfsamen 260.
Hardtwickiabalsam 363.
Hardtwickia pinnata 363.
Hardtwickiasäure 365.
Harnkraut 220.
Hartgummi 336.
Hartheu 220.
Hart'shorn 516.
Harnstoff 895.
Harze 339.
— empyreumatische 337.
— fossile 340.
Harzlack 1071.
Harzlösungen, wässerige 1075.
Harzöl 919. 1070.
Harz, weißes 355.
Harzseifen 340.
Haschisch 213.
Hasel Wort 119.
Haselwurz 119.
Hasen und Kaninchen fernzuhalten 1084.
Haube b. Moosen 101.
Hauhechelwurzel 142.
Hauptachse 53.
Hauptbuch 1189.
Hauptwurzel 50.
Hausenblase 515.
Hausrot 1028.
Hausse 1208.
Hautgewebesystem 86.
Hautpflege 1107.
Hautpomaden 1107.
Havarie 1208.
Haysantee 205.
Heart sease 232.
Heber 21.
Hederichausrottung 1086.
Hedge-Hyssop 219.
Hefeschwarz 1044.
Heftpflaster 893.
Heidelbeerwurzeln 157.
Heidelbeerblätter 197.
Heidelbeeren 277.
Heil allen Schaden 232.
Hektogramm 14.
Hektograph 1115.
Hektoliter 17.
Hektometer 18.
Helenenwurzel 127.
Helenin 127.
Helianthus annuus 301.
Helices 513.
Helichrysin 253.
Helichrysum arenarium 253.
Heliotropinum 937.
Helium 758.
Helix pomatia 513.
Hellébore blanc 133.
Helleborein 134.
Hellébore noir 134.
Helleborus niger 134.
— viridis 134.
Helm 28.
Hemp Seed 260.
Henbane Seeds 302.
Henna 191.
Hennah 191.
Hepar sulfuris 663.
Hepatica triloba 191.
Herba Abrotani 208.
— Absinthii 209.
— — albi 209.
— — alpini 209.
— Aconiti 210.
— Adonidis 210.
— Agrimoniae 210.
— Artemisiae 210.
— Asperulae odoratae 222.
— Ballotae lanatae 211.
— Basilici 211.
— Borraginis 211.
— Botryos Mexicanae 211.
— Bursae Pastoris 212.
— Cannabis Indicae 212.
— Capillorum Veneris 213.

Herba Cardui Benedicti 213.
Centaurii minoris 214.
Chelidonii majoris 214.
Chenopodii ambrosioidis 211.
Cicutae 215.
Cochleariae 215.
Conii 215.
Cynoglossi 216.
Droserae rotundifoliae 216.
Equiseti majoris 218.
Equiseti minoris 218.
Fumariae 218.
Galeopsidis 219.
Genistae 219.
Gratiolae 219.
Hederae terrestris 219.
Hepaticae nobilis 191.
Herniariae 220.
Hyperici 220.
Hyssopi 220.
Ivae moschatae 221.
Jaceae 232.
Lactucae virosae 221.
Ledi palustris 221.
Linariae 222.
Lobeliae 222.
Loti odorati 223.
Majoranae 222.
Mari veri 222.
Marubii albi 222.
— nigri 211.
Matico 195.
Matrisilvae 222.
Meliloti 223.
Menthae crispae 223.
— piperitae 225.
— Pulegii 225.
Millefolii 196.
Ocimi citrati 211.
Origani cretici 226.
— vulgaris 226.
Patchouly 226.
Plantaginis 226.
Pogostemonis 226.
Polygalae amarae 227.
Polygoni avicularis 227.
— Pulegii 225.
— Pulmonariae 227.
— — arboreae 108.
— Pulsatillae 227.
— Rorellae 216.
— Rosmarini silvestris 221.
— Rutae 228.
— Sabinae 229.
Herba Saturejae 229.
— Scolopendrii 230.
— Scordii 230.
— Serpylli 230.
— Solidaginis 233.
— Spilanthis oleraceae 230.
— Thujae 231.
— Thymi 231.
— Urticae 231.
— Verbenae 232.
— Veronicae 232.
— Violae tricoloris 232.
— Virgaureae 233.
Herbarium 1214.
Herbe à pauvre homme 219.
— d'Absinthe 209.
— d'Aigremoine 210.
— d'armoise 210.
— d'asperule 223.
— d'Aurore male 208.
— de Basilic 211.
— de capillaire de Montpellier 213.
— — centaurée 214.
— — chanvre indien 212.
— — chardon bénit 213.
— — Chelidoine 214.
— — coquelourde 227.
— — cuillers 215.
— — cynoglosse 216.
— — fumeterre 218.
— — grande ciguë 215.
— — jusquiame noire 191.
— — laitue vireuse 221.
— — lierre terrestre 219.
— — linaire 222.
— — lobélie enflée 222.
— — marjolaine 222.
— — marrube blanc 223.
— — mélilot 224.
— — mélisse ou de citronelle 196.
— — menthe frisée 224.
— — — poivrée 225.
— — millepertuis 220.
— — panetière 212.
— — pensée sauvage 232.
— — petit chêne 223.
— — plantain 226.
— — pouillot 225.
— — pulmonaire 227.
— — rue 228.
— — sabine 229.
— — sarriette 229.
— — spilanthe 230.
— — thym 231.
— — — sauvage 230.
Herbe de verveine 232.
— d'hysope 220.
— d'origan vulgaire 226.
— d'ortie 231.
— du germandrée d'eau 230.
Herbstzeitlosenknollen 124.
— -samen 298.
Herniaria glabra 220.
— hirsuta 220.
Herniarin 220.
Heroinhydrochlorid 949.
Hervorrufer 988.
Hesperidin 166. 176. 260.
Heteromorph 27.
Heublumen 246.
Heusamen, griechischer 300.
Hevea Brasiliensis 334.
Hexakarbozyklisch 557.
Hexamethylentetramin 867.
Hexenmehl 317.
hg 14.
Hibiscus Abelmoschus 289. 395.
Himbeersaft 1101.
Himmelfahrtsblümchen 246.
Himmelschlüssel 249.
Hips 274.
Hirschbrunst 105.
Hirschhorn, gebrannt 516.
— -geist 727.
— geraspelt 516.
— -öl 401.
— -salz 734.
Hirschtalg 490.
— -trüffel 105.
— -zunge 230.
Hirtentäschchen 212.
Hirudines 513.
hl 17.
hm 18.
Hochblätter 57. 64.
— -moor 1078.
Hochofen 783. 784.
— -ofengraphit 650.
Höckertang 113.
Höllenöl 474.
Höllenstein 834.
— -fleckenentfernung 1090.
Hoffmannstropfen 1100.
Hohlwurzeln, lange 118.
— runde 118.
— virginische 125.
Hohlzahnkraut 219.

Holunderbeeren 282.
— -blumen 252.
— -mus 282.
— -schwamm 107.
Holz 86.
— -asche 669.
— -beizen 1115.
— -essig 874.
— — rektifizierter 875.
— — roher 874.
— — -säure 874.
— -fasern 89.
— -geist 849.
— -kalk 744.
— -körper 88.
— -kohle 648.
— -öl chinesisches 364.
— -parenchym 89.
— -säure 874.
— -stamm 53.
— -teer 359
— -wolle 1105.
— — -binden 1105.
— — -watte 1105.
Homogen 46.
Homologe Reihe 547.
Honey 896.
Honig 896.
— -behälter 66.
— gereinigter 897.
— -klee 224.
Honorant 1204.
Honorieren 1208.
Hopfen 247.
— -drüsen 318.
—, spanischer 226.
— -öl, spanisches 435.
Hops 247.
Horehound 223.
Hornblende 763.
— -mehl 1080.
— -silber 831.
— -späne 1080.
— -stoff 959.
Horscheel-Root 127.
Horsfordsches Backpulver 748.
Hübelsche Jodadditionsmethode 463.
Hudetee 219.
Hüllkelch 71.
Hülse 75.
Hülsenblätter 193.
Hütscheln 282.
Hüttenrauch 634.
Huflattigblätter 190.
Huile antique 390.
— d'Amande douce 465.
— de cocos 488.
— — coton 468.
Huile de croton 467.
— d'enfer 474.
— de foie de morue 468.
— — grain 860.
— — laurier 488.
— — lin 471.
— — navette 477.
— d'oeuf 476.
— d'olive 473.
— de palme 490.
— — pavot 476.
— — ricin 477.
— — sesamé 479.
— — vierge 473.
Humulus Lupulus 247. 318.
Humus 1077.
Hundskamille 243.
— -zungenkraut 216.
Hundstod 119.
Hydrargyriammoniumchlorid 827.
— -chlorid 826.
Hydrargyri chloridum mite 825.
— -jodid 828.
— -sulfat 829.
— -zyanid 828.
Hydrargyrochlorid 824.
— jodid 827.
— sulfat 830.
Hydrargyrum 821.
— amidato bichloratum 827.
— bichloratum (corrosivum) 826.
— bijodatum (rubrum) 828.
— (chloratum mite) 824.
— — praecipitatum 825.
— — sublimatum 825.
— — vapore paratum 825.
— cyanatum 828.
— jodatum (flavum et viride) 827.
— oleinicum 829.
— oleostearinicum 829.
— oxydatum 823.
— — flavum 824.
— — praecipitatum 824.
— — rubrum 823.
— — via humida paratum 824.
— praecipitatum album 827.
— rhodanatum 664.
— stibiato sulfuratum 829.
— sulfocyanatum 664.
Hydrargyrum sulfuratum nigrum 829.
— — rubrum 1031.
— sulfuricum neutrale 829.
— — oxydatum 829.
— — oxydulatum 830.
Hydrastin 134.
Hydrastis canadensis 134.
— -rhizom 134.
— -wurzel 134.
Hydraulischer Mörtel 739.
Hydrazin 618.
Hydrochinon 208. 928.
Hydrochloric Acid 584.
Hydrocyanic Acid 652.
Hydrofluoric Acid 595.
Hydrogenium 570.
— hyperoxydatum 580.
— sulfuratum 615.
Hydrojuglon 179.
Hydrolyse 562.
Hydrosulfide 616.
Hydroxyl 534. 535.
Hydroxylamin 618.
Hygrin 188.
Hygroskopisch 45. 541.
Hymenaea Courbaril 340.
— verrucosa 343.
Hyoscyamus Leaves 191.
— niger 191. 302.
Hyoszyamin 121. 186. 192. 202. 302.
Hyoszyn 192.
Hypericum perforatum 220.
Hyperikumrot 220.
Hyperizin 220.
Hyperoxyde 532.
Hyphen 100.
Hypobromite 594.
Hypochlorite 588.
Hypojodite 592.
Hypophosphite 529.
— de chaux 749.
Hyposulfite de soude 719.
Hyraceum capense 523.
Hyrax capensis 525.
Hyssopus officinalis 220.

I.

Iceland-Moos 107.
Ichthyocolla 515.
Ichthyocolle 515.
Ichthyolum 919.
Icica Icicariba 348.
Identität 1208.
Identitätsnachweis 1217.

Identitätsreaktion 545.
Idrisöl 420.
Igasurin 954.
Ignatiusbohnen 315.
Ilex amara 193.
- aquifolium 193.
Paraguayensis 193.
Ilizin 193.
Illicium anisatum 258.
Illicium religiosum 258.
-- verum 258.
Imaginär 1208.
Immobilien 1208.
Immortellen 253.
Imperatoria ostruthium 136.
Imperatorin 136.
Imperialtee 205.
Import 1208.
Indamine 1003.
Indian Hemp 212.
-- Yellow 1026.
-- Tobacco 222.
India rubber 334.
Indicum 1006.
Indifferente Quellen 575.
Indigbraun 1007.
Indigextrakt 1008.
Indigkarmin 1008.
Indigkomposition 1008.
Indigküpe 1008.
Indigo 1006.
Indigoblau 1007.
Indigofera argentea 1007.
-- disperma 1007.
-- pseudotinctoria 1007.
-- tinctoria 1007.
Indigogluzin 1007.
Indigo, künstlicher 1009.
- -lösung 1117.
Indigosolution 1008.
Indigotin 1007.
Indigrot 1008.
Indigweiß 1007.
Indikan 1007.
Indikator 1233.
Indischer Balsam 365.
-- Sirup 900.
Indischgelb 1025.
Indischrot 1029.
Indium 813.
Indossament 1202.
Indossant 1202.
Indossat 1202.
Inflatin 222.
Informieren 1208.
Infusorienerde 653.
Ingber, deutscher 118.
Ingwer 160.
Ingweröl 454.
Ingwerwurzel 160.
Inhaberaktien 1183.
Inhibieren 1208.
Inkasso 1208.
Inkomankomo 143.
In natura 1208.
in oil 363.
Ionen 541.
— -theorie 542.
Ionisieren 542.
Inosit 194.
Insektenfanggürtel 1084.
Insektenpulver 249.
Inselt 490.
Insertion 53.
Intensität des Lichtes 996.
Interzellularraum 87.
Interimsschein 1183.
Internodium 53.
Intervenient 1204.
Intervention 1204.
Intussuszeption 82.
Inula britannica 237.
— Helenium 127.
Inulin 120. 123. 124. 127.
Invaliditäts-Versicherung 1187.
Inventar 1192. 1208.
Inventarium 1208.
Inventur 1192. 1208.
Invertzucker 555. 896.
Ionon 425.
Ipecacuanha Root 136.
Ipekakuanhasäure 137.
Ipomoea Orizabensis 136.
— simulans 136.
Iridin 139.
Iridium 842.
— chlorid 842.
— — chlorwasserstoff 842.
— Mohr 842.
— sesquioxyd 842.
Iris florentina 138.
— germanica 138.
- pallida 138.
- pseudacorus 139.
- rhizom 138.
— Root 138.
Irländisch Moos 110.
Iron 139. 425.
Isatis tinctoria 1006.
Isinglass 515.
Isländisch Moos 107.
Isländische Flechte 107.
Isoalantolakton 128.
Isoamylalkohol 860.
Isodulzit 1013.
Isologe Reihe 547.
Isomer 558.
Isonandra Gutta 337.
Isonitrilgeruch 922.
Isop 220.
Isopentylalkohol 860.
Isopren 336.
Italienischrot 1029.
Itrol 833.
Ivakraut 221.
Ivaöl 426.
Ivaol 426.
Iwaranchusaöl 453.

J.

Jaborandiblätter 192.
— Leaves 192.
Jaborin 193.
Jaffnamoos 108.
Jahresbilanz 1207.
Jahresringe 90.
Jalap 134.
Jalapenharz 349.
— -wurzel 134.
Jambosa caryophyllus 240.
Jamaikaholz 1003.
— -pfeffer 256.
Japanisches Wachs 485.
Japanlack 364.
Japanrot 1029.
Japanrotholz 1005.
Japantalg 485.
Japan Wax 485.
Jasminöl 424.
— synthetisches 424.
Jasminum grandiflorum 424.
Jasminum odoratissimum 424.
Jasminwurzel, gelbe 130.
Jasmon 424.
Jaspeada 510.
Jatrorrhiza palmata 125.
Jauche 1078.
Jaune brillante 1026.
— Indienne 1025.
Javazimt 169.
Jequiritol 302.
Jervasäure 133.
Jervin 133.
Jesuitertee 193. 211.
Jochalge 97.
Jochspore 97.
Jod 589.
— -ammon 731.
— -blei 777.
Jodadditionsmethode, Hübels 463.
Jodate 592.
Joddioxyd 592,

Jodchlorooxychinolin 945
Jode sublimé 589.
Jodhydrate d'Ammoniaque 731.
Jodide 539.
Jodina 589.
Jodkadmium 773.
— -kalium 664.
— -kalzium 741.
— -kupfer 591.
— -natrium 647.
Jodoform 847.
Jodoforme 847.
Jodoformium 847.
Jodoformum 847.
Jodol 945.
Jodolum 945.
Jodometrie 1232. 1234.
Jodpentoxyd 592.
Jodphosphor 627.
Jodpyrrol 945.
Jodquecksilber, gelbes 827.
Jodquellen 575.
Jodsäure 592.
Jodsäureanhydrid 592.
Jodsilber 833.
Jodstrontium 756.
Jodum 589.
— purum 591.
— resublimatum 591.
Jodüre 539.
Jodure de plomb 777.
— — potassium 664.
— — Sodium 697.
— mercureux 827.
— mercurique 828.
Jodwasserstoff 592.
Jodwismutgallat 645.
Jodzink 768.
Johannisbeerblätter 198.
Johannisbrot 267.
— -kraut 220.
— -wurzel 128.
Johnsbread 267.
Jonon 425.
Journal 1189.
Judasohr 107.
Judenkirsche 256.
Judenpech 341.
Juglans regia 178. 194.
Juglon 194.
Jujube 278.
Jungfernhonig 897.
Jungfernmilch 342.
— -öl 473.
— -quecksilber 821.
Jungfustik 1006.
Junghaisantee 205.
Juniper-Berries 75.
Juniperus communis 275.
— oxycedrus 360.
— Sabina 229. 442.
— Virginiana 229.
Jus de réglisse 499.
Jussieu's System 93.
Jute 1105.
Juwelier Borax 702.

K.

Kabeljau 468.
Kachelot 486.
Kaddigbeeren 275.
— -öl 360.
Kadinen 226. 416.
Kadinöl 360.
Kadmium 772.
— -bromid 772.
— bromwasserstoffsaures 772.
— -chlorid 772.
— -chlorwasserstoffsaures 772.
— -hydroxyd 772.
— -jodid 773.
— jodwasserstoffsaures 773.
— -gelb 1026.
— -nitrat 773.
— -oxyd schwefelsaures 773.
— salpetersaures 773.
— -sulfat 773.
Kältemischungen 1119.
Kämpherid 129.
Käsefarbe 1117.
Käsepappelblüten 248.
Käsepappelkraut 195.
Käsestoff 565.
Kaffee 295.
— -bohnen 295.
Kaiserblau 1037.
— -gelb 1024.
— -grün 1041. 1042.
— -rot 1028.
— -tee 205.
Kajeputöl 406.
Kakaobohnen 293.
— -butter 487.
— entölter 294.
— löslicher 294.
— -masse 294.
— -öl 487.
— -rot 293.
— -schale 294.
Kakerlake 508.
Kalabarbohnen 308.
— wilde 309.
Kalabreserossenzen 378.
Kalebasse 366.
Kalialaun 810.
Kaliaturholz 1015.
Kali blausaures (fälschlich) 677.
— caustieum 660.
— — alcohole depuratum 662.
— — fusum 660.
— caustieum in bacillis 660.
— — — frustulis 660.
— — siccum 660.
— dichromsaures 627.
— doppelt chromsaures 676.
— -Düngesalze 1081.
— -Fabrikationssalze 1084.
— Feldspat 808.
— kaustisches 660.
— -Magnesia schwefelsaure 1081.
— nitricum 679.
— -nüsse 309.
— rotes chromsaures 676.
— -salpeter 679.
— superphosphat 1082.
— -wasserglas 684.
Kali arsenigsaures 669.
— arsensaures 669.
— arsenicicum 669.
— arsenicosum 669.
Kaliche 713.
Kalium 659.
— aceticum 669.
— -arsenat 669.
— -arsenit 669.
— -aurichlorid 838.
— -azetat 669.
— bicarbonicum 673.
— -bichromat 676.
— bichromicum 676.
— bifluoratum 667.
— -bifluorid 667.
— -bikarbonat 673.
— -bioxalat 681.
— bioxalicum 681.
— -bisulfat 686.
— -bisulfit 686.
— bisulfuricum 686.
— bisulfurosum 686.
— bitartaricum 689.
— -bitartrat 689.
— borussicum 677.
— -bromat 667.
— bromatum 666.
— bromicum 667.
— -bromid 666.
— bromsaures 667.

Kalium, bromwasserstoffsaures 666.
carbonicum 669.
— acidulum 673.
— bisdepuratum 672.
— crudum 669.
— depuratum 672.
— e Tartaro 672.
— purum 672.
-chlorat 674.
chloratum 664.
chloricum 674.
-chlorid 664.
chlorsaures 674.
chlorwasserstoffsaures 664.
-chromat 675.
chromicum 675.
— acidulum 675.
— flavum 675.
— rubrum 676.
chromsaures, gelbes 675.
— neutrales 675.
— cyanatum 667.
-dichromat 675.
dichromicum 676.
dichromsaures 676.
— doppeltchromsaures 676.
doppelt kohlensaures 673.
— schwefelsaures 686.
— schwefligsaures 686.
— eisensaures 786.
-eisenzyanid 678.
-eisenzyanür 677.
— essigsaures 669.
— ferricyanatum rubrum 678.
— ferrocyanatum flavum 677.
— -ferrizyanid 678.
— -ferrozyanid 677.
— fluoratum 667.
— -fluorid 667.
— fluorwasserstoffsaures 667.
gelbes, chromsaures 675.
— -goldchlorid 838.
-goldzyanid 839.
-goldzyanür 839.
— hydricum 660.
— hydrobromicum 666.
— hydrojodicum 664.
— -hydrosulfid 659.
— -hydroxyd 660.
— hypermanganicum 682.
Kalium -jodat 666.
— jodatum 664.
— jodicum 666.
— -jodid 664.
— jodsaures 666.
— jodwasserstoffsaures 664.
— kantharidinsaures 509.
— -karbonat 669.
— — reines 672.
— — rohes 669.
— kieselsaures 686.
— kohlensaures 669.
— -manganat 682.
— mangansaures 682.
— -metall 659.
— -metabisulfurosum 686.
— metallicum 659.
— myronsaures 312. 444.
— -Natrium tartaricum 687.
— -Natriumtartrat 687.
— neutrales weinsaures 687.
— -nitrat 679.
— nitricum 679.
— nitrit 681.
— nitrosum 681.
— -oxalat neutrales 682.
— oxalicum 682.
— oxalsaures 682.
— — neutrales 682.
— — saures 681.
— oxychinolinsulfosaures 945.
— oxydatum hydricum 660.
— -oxydhydrat 660.
— oxymuriaticum 674.
— -percarbonat 673.
— percarbonicum 673.
— -perchlorat 682.
— perchloricum 682.
— -permanganat 682.
— permanganicum 682.
— — crudum 683.
— -persulfat 684.
— persulfuricum 684.
— pikrinsaures 927.
— -platinchlorid 841.
— -platinchlorür 841.
— rhodanatum 663.
— -rhodanid 663.
— salpetersaures 679.
— salpetrigsaures 681.
— saures kohlensaures 673.
— — oxalsaures 681.
— — weinsaures 689.
Kalium, schwefelsaur. 685.
— — saures 686.
— silberzyanid 836.
— silicicum 684.
— -silikat 684.
— -Stibio tartaricum 688.
— -sulfat 685.
— — saures 686.
— sulfocyanatum 663.
— sulfuratum 663.
— sulfuricum 685.
— — acidum 686.
— tartaricum 687.
— — acidulum 689.
— — boraxatum 704.
— -tartrat 687.
— thiocyanatum 663.
— überchlorsaures 682.
— überkohlensaures 673.
— übermangansaur. 682.
— überschwefels. 684.
— -uranrot 804.
— weinsaures, neutrales 687.
— -wolframat 802.
— zooticum 677.
— -zyanid 667.
— zyanwasserstoffsaures 667.
Kalk, arabinsaurer 324.
— -blau 1034.
— -brei 738.
— gebrannter 738.
— doppeltschwefligsaurer 750.
— essigsaurer 744.
— -grün 1041.
— holzessigsaurer 744.
— kohlensaurer, gefällter 744.
— -licht Drammonds 739.
— -liniment 473.
— -milch 738. 739.
— -öfen 739.
— phosphorsaurer 747.
— — dreibasischer oder normaler 748.
— roher 748.
— -Salpeter 1080.
— schwefelsaurer 749.
— schwefligsaurer 750.
— -spat 738.
— -stein 738.
— -stickstoff 743. 1080.
— -violett 1040.
— -wasser 738. 739. 740.
— Wiener- 739.
Kalkulation 1199.
Kalmusöl 407.
— -wurzel 122.

Kalomel 824.
— durch Dampf bereiteter 825.
— gefällter 825.
— sublimierter 825.
— vegetabilischer 964.
Kaltwasserfarbe 1051.
Kalumbasäure 125.
— -wurzel 125.
Kalumbin 125.
Kalzinieren 670.
Kalzium 738.
— -azetat 744.
— -bisulfit 750.
— -bromid 741.
— bromwasserstoffsaures 741.
— -chlorid 740.
— -fluorid 742.
— -hypophosphit 749.
— -jodid 741.
— jodwasserstoffsaures
— -karbid 742. [41.
— -karbonat 744.
— kohlensaures 744.
— -metaphosphat 625.
— -monosulfid 743.
— -nitrat 1080.
— -oxyd 738.
— — -hydrat 739.
— -phosphat 625. 747.
— — einbasisches 748.
— — präzipitiertes 749.
— — sekundäres 744.
— — zweibasisches 747.
— — zweifach saures 748.
— -polysulfide 599.
— schwefelsaures 747.
— schwefligsaures 750.
— — saures 750.
— -sulfat 749.
— — präzipitiert 750.
— -sulfid 743.
— -sulfit 750.
— unterphosphorigsaures 747.
— unterschwefligsaures 599.
— -zyanamid 743.
Kamala 319.
Kambiformzellen 89.
Kambium 89.
— -ring 90.
Kameelheu 415.
Kamera 975.
— Atelier- 975.
— Hand- 975.
— Kassetten-Spiegel-Reflex- 977.
Kamera, Kasten- 976.
— Kinematographen- 977.
— Klapp- 976.
— — mit festen Spreizen 977.
— Landschafts- 975.
— Magazin- 976.
— Moment- 975.
— Reise- 975.
— Rollfilm- 977.
— Stativ- 975.
— Stereoskop- 978.
— Universal- 977.
Kamillenblüten 243.
— -öl 410.
— — zitronenölhaltiges 410.
— Römische 242.
Kammersäure 610. 611.
Kammfenchel 274.
Kampecheholz 1003.
Kampher 454.
— Baros- 457.
— Borneo- 457.
— künstlicher 448. 456.
— -öl 455. 458.
— — blaues 458.
— — leichtes 458.
— — schweres 458.
— -spiritus 1100.
— Sumatra- 457.
— synthetischer 457.
Kanadabalsam 361.
Kanadinolsäure 361.
Kanadinsäure 361.
Kanadol 913.
Kanangaöl 452. 453.
Kanariensamen 260.
Kandelillawachs 484.
Kandieren 46.
Kandis 902.
Kaneel 169.
Kaneelöl 411.
Kaneel, weißer 167.
Kannabin 212.
Kannabindol 212.
Kannabinol 212.
Kannenkraut 218.
Kantharidon, chinesische 510.
Kantharidin 509.
Kanutillawachs 484.
Kaolin 808. 1020.
Kapillärsirup 896.
Kapillitium 94.
Kapital 1208.
Kapitalisieren 1208.
Kapitule de pied-de-chat 253.
Kaprinsäure 454.
Kapronsäure 459.
Kaprylsäure 454.
Kapsaizin 261.
Kapsakutin 261.
Kapsel 75.
Kapsikol 261.
Kapsizin 261.
Karagaheen 110.
Karagheen 110.
Karamel 899.
Karatierung 836.
Karawanentee 205.
Karbamid 895.
Karbe 266.
Karbide 742.
Karbinol 849.
Karbolineum 1117.
Karbolsäure 923. 924.
— rohe 923.
Karbolschwefelsäure 925
Karbonate 649.
Karbonsäuren 552.
Karbonylgruppe 551.
Karboxylgruppe 552.
Karbozyklische Verbindungen 546. 556.
Kardamomen 262.
— -öl 408.
Kardobenediktenkraut 213.
Kardol 257.
Karini 1015.
Karmin 511. 1009.
— blauer 1008.
— gelber 1005. 1011.
— -lack 1010.
Karminlösung 1117.
Karnallit 581.
Karnaubawachs 484.
Karobe 267.
Karpellblätter 68.
Karpogonium 99.
Karposporen 100.
Kartell 1208.
Karthamin 1014.
Karthäuserpulver 641.
Kartieren 1208.
Kartoffel 908.
— -mehl 908.
— -sago 908.
— -stärke 908.
Karton 1208.
Kartonage 1208.
Karubin 268.
Karubinose 268.
Karvakrol 230. 435. 451. 560.
Karven 408.
Karvol 408.

Karvon 400. 408.
Karyophyllen 240. 409.
Karyopse 75.
Kasein 565.
Kaseinfarben 1051.
Kaseinkitte 1119.
Kaseinpapiere 993.
Kaskarilleros 171.
Kaskarillin 168.
Kaskarillrinde 167.
Kasoidinpapiere 993.
Kassabuch 1189.
Kassada 907.
Kassakauf 1208.
Kassapreis 1209.
Kassavastärke 907.
Kasselerbraun 1029.
Kasseler Erde 1029.
Kassenscheine 1199.
Kassetten 973.
— Doppel- 973.
— Filmpack- 973.
— Magazin- 973.
— Roll- 973.
— Wechsel- 973.
Kassieren 1208.
Kassiusscher Goldpurpur 838.
Kastanienbraun 1029.
-mehl 910.
Kastenkamera 976.
Kastorein 518.
Kastoröl 477.
Katalysatoren 727.
Katalytische Wirkung 727.
Katechin 496.
Katechu 495.
Katechugerbsäure 496.
Katechurot 496.
Katgut 1105.
Kathartomannit 200.
Kathodenraum 776.
Kationen 542.
Katzenaugenharz 346.
Katzengamander 223.
Katzenkraut 223.
— -pfötchen, gelbe 253.
— rote 246.
— — weiße 246.
— -wurzel 158.
Kaufmann 1123.
Kaurifichte 345.
Kaurigum 345.
Kaustische alkalische Erden 536.
Kaustisches Kali 660.
— Natron 693.
Kautel 1208.
Kaution 1208.
Kautschuk 334.
— -gutta 336.
— -kitte 1119.
— -körper 333.
— künstlich 336.
— -lacke 1067.
— -öl 336.
Kava 139.
Kawa-Kawa 139.
Kayennebalsam 361.
Kayennepfeffer 261.
Kefir 566.
— -ferment 566.
— -körner 566.
— -milch 566.
Keilkenblumen 252.
Keimblätter 57.
Keimling 50. 78.
Keimmund 69.
Kelchblätter 65. 67.
Kellerhalsrinde 179.
Kelp 589.
Keratin 959.
Kermes 512.
— -minerale 641.
— -schildlaus 512.
Kernels 257.
Korngerüst 83.
Korngewebe 69.
— -holz 91.
— -körperchen 83.
— -membran 81.
Keroselen 913.
Kerosin 913.
Kerzen 1163.
Kesselstein 573.
Ketone 551.
— gemischte 551.
kg 14.
Kickxia elastica 335.
Kiefernadelöl 395.
Kiefernsprossen 184.
Kienöl 447.
Kienruß 1044.
Kiesabbrände 1028.
Kiesel 653.
— -erde 653.
— -fluorwasserstoffsäure
— -gur 653. [596.
— -säureanhydrid 653.
— -säurehydrat 653.
— -zinkerz 766.
Kieserit 764.
Kilogramm 13.
— -liter 17.
— -meter 18.
Kindermehl 1106.
Kindersaugflaschen 1163.
Kinematographenkamera 977.
Kino 497.
— de l'Inde 497.
— -gerbsäure 497.
— Gum 497.
Kippscher Gasentwicklungsapparat 571.
Kirschbranntwein 589.
Kirschgummi 324.
— -lorbeerblätter 195.
— -lorbeerwasser 396.
— -stiele, saure 162.
Kistenzucker 896.
Kitte 1119.
— für Metallteile 815.
Kiurushi 364.
kl 17.
Klärwasser 615.
Klagenfurter Kammerverfahren 1018.
Klappkamera 976.
— mit festen Spreizen 977.
Klatschrosenblüten 251.
Klatschrosensäure 251.
Klauenfett 480.
— -öl 480.
Klavierdraht 786.
Klavin 105.
Kleber 565.
Klebgürtel 1084.
Klebringe 1084.
Klebtaft 1099.
Kleeblüten, weiße 254.
Kleesäure 879.
Kleesalz 681.
Kleinhandel 1188.
Klettenwurzel 120.
Kletterwurzel 52.
Kliebenwurzel 20.
Klippdachs 523.
Klippschiefer 523.
km 18.
Knabenwurzel 151.
Knallgas 572.
Knallgasgebläse 572.
Knallsilber 831.
Knastlack 1073.
Knizin 213.
Knoblauch 115.
— -zwiebel 115.
Knochenasche 717.
— -mehl 748.
— — aufgeschlossenes 1082.
— — rohes 1082.
— -kohle 648.
— -öl 480.
— -säure 632.
— -schwarz 1044.
Knöterich 227.
Knolle 55. 56.

Knollzwiebel 57.
Knopflack 352.
Knoppern 321.
Knospe 52.
Koagulieren 564.
Knoten 18.
— -zellen 98.
Koba 714.
Kobalt 782.
— -blau 1036.
— -chlorid 782.
— -chlorür 782. 783.
— -gelb 1025.
— -grün 1041.
— -kies 782.
— -nitrat 782.
— -oxyd 782.
— -oxydul 782.
— -oxyduloxyd 782.
— — schwefelsaures 782.
— -speise 782. 1057.
— -sulfat 782.
— -ultramarin 1036.
Kobaltihydroxyd 782.
Kobaltohydroxyd 782.
— -chlorid 782.
Kochpunkt 35.
— -salz 695.
— — -lösung, physiologische 697.
Kodein 949.
Kodeinphosphat 949.
Kölner Braun 1029.
— Erde 1031.
Königsblau 1036. 1057.
— -gelb 1024.
— -kerzenblumen 254.
— -rot 1028.
— -wasser 624.
Köpfchen 70.
Körnergummi 910.
— -lack 350.
Körper feste 38.
— flüssige 38.
— gasförmige 38.
Koffein 194. 296. 297. 301. 950.
Kognak 857.
— -öl 254.
— -verschnitt 858.
— — essenz 858.
Kohlebraun 1029.
— -druck 997.
— -hydrate 555.
Kohlendioxyd 649.
— -oxydgas 649.
— -säure 576. 649.
— — -anhydrid 649.
— — -entwicklung 576.
— -stoff 648.
Kohlenstoffdisulfid 650.
— — -kerne 546.
— — -komplexe 546.
— — -ringe 556.
Kohlenwasserstoffe 547. 558.
Kohobation 380.
Kokablätter 187.
— -gerbsäure 188
Kokain 188. 956.
— salizylsaures 957.
— salzsaures 957.
Kokkelskörner 269.
Kokkozerin 511.
Kokkusrot 351.
Kokoinäther 488.
Kokosbutter 488.
— -öl 488.
Kolanüsse 297.
— -samen 297.
Kolatur 23.
Kolben 70.
Kolchizin 124. 298.
Kolieren 23.
Koliertuch 23.
Kollateral 88.
Kollektivprokura 1186.
Kollektivvertretung 1183.
Kollo 1208.
Kollidin 944.
Kollodium 904.
Kollodiumwolle 904.
Kolloxylin 904.
Kolombin 124.
Kolombosäure 124.
Kolombowurzeln 125.
Kolonialsirup 900.
— -zucker 900.
Kolonnenapparat 30. 853.
Kolophonium 355.
Koloquinte 271.
Koloxydase 297.
Kolorin 1011.
Kolozynthidin 271.
Kolozynthin 271.
Kommandite 1208.
Kommanditgesellschaft 1183.
— auf Aktien 1183.
Kommanditist 1182. 1183.
Kommission 1208.
Kommissionär 1208.
Kompensieren 1208.
Kompetent 1208.
Komplettieren 1208.
Kompromiß 1209.
Kondensatoren 585.
Kondurangin 177.
Kondurangorinde 176.
Konfiszieren 1209.
Konform 1209.
Kongo 205.
Konhydrin 216.
Konidien 99. 104.
Koniin 216. 946.
Koniferenhonig 898.
Konjunktur 1209.
Konnektiv 68.
Konnossement 1209.
Konsens 1209.
Konsequent 1209.
Konservierungsmittel 1116.
— für Dünger 1078.
Konsignieren 1209.
Konsolidieren 1209.
Konsols 1209.
Konsortium 1209.
Konstantverschluß 985.
Konstatieren 1209.
Konstituieren 1209.
Konstitutionsformel 530.
Konsument 1209.
Konsumverein 1209.
Kontaktverfahren 606. 608.
Kontaktwirkung 727.
Kontanten 1209.
Konterbande 1209.
Konterorder 1210.
Kontieren 1209.
Kontokorrent 1193. 1209.
Kontrakt 1209.
Kontravention 1209.
Kontrolle 1209.
Konvallamarin 246.
Konvallarin 246.
Konvention 1209.
Konventionalstrafe 1209.
Konvolvulin 135.
Konzeptaculum 98.
Kopaivabalsam 361.
Kopaivaöl 405.
Kopaivasäure 362.
Kopal 343.
— afrikanischer 343.
— Angola- 344.
— asiatischer 344.
— australischer 345.
— Benguela- 344.
— Benin- 344.
— chinesischer 345.
— Cowri- 345.
— Formosa- 345.
— hart 343.
— Kauri- 345.
— Kiesel- 344.
— Kongo- 344.
— Kugel- 344.
— -Lack 1065.

Kopal, Madagaskar- 344.
Manila- 344.
Mozambique- 344.
Sansibar- 344.
Sierra Leone- 344.
südamerikanischer 345.
weich 343.
Kopfdüngung 1079.
Kopfwaschwässer 1108.
Kopie 992.
Kopiebuch 1190.
Kopierbrett 992.
Kopierrahmen 992.
Kopra 488.
Korallenwurzel 145.
Korallin 1003.
Koriander 271.
-öl 416.
Koriandrol 272.
Korinthen 289.
Kork 87. 182.
-holz 182.
-ringe 19.
-schwarz 1044.
Kormophyten 93.
Kornblumen 246.
Kornutin 105.
Korrespondenz 1194.
Korund 804. 805.
Koschenille 510.
-farbe 1117.
Kosin 239.
Kosmetika 1107.
Koso 238.
Kosotoxin 239.
Kosso 238.
Kostra 714.
Kotoin 177.
Kotorinde 177.
Kottonöl 468.
Kotyledonen 57.
Kozinäther 488.
Krachmandel 290.
Krähenaugen 314.
Krätzwurz 133.
Kräuseln 991.
Kräuter-Schneidemesser 20.
-Stampfmesser 20.
Kraftmehl 907.
Krameria ixina 147.
secundiflora 147.
triandra 146.
Kramperltee 107.
Kranewittbeeren 275.
Kranewittöl 426.
Krankenversicherung 1187.
Krapp 1010.
— -blumen 1011.
Krappbranntwein 1011.
— -karmin 1010.
— -kohle 1011.
— Levantiner 1010.
— -rosa 1010.
— rot 1010.
Krauseminze 224.
Krauseminzöl 431.
Krautstengel 53.
Krebs bei Pflanzen 1083.
Krebsaugen 516.
Krebssteine 516.
Krebswurz 121.
Kredit 1191. 1209
Kreditor 1191.
Kreditorenbuch 1189.
Kreide 1020.
— Briankoner 1022.
— Champagner- 1022.
— Dänische 1022.
— Holländische 1022.
— Holsteinische 1022.
— Patent- 1021.
— Rügener 1021.
— Schlämm- 1021.
— Schneider- 1022.
— Schreib- 1022.
— Schwarze 1045.
— Schwedische 1022.
— Spanische 1022. 1045.
— Stücken- 1021.
Kremnitzerweiß 1017.
Kremserweiß 1017.
Kreolin 965.
Kreosot 929.
Kreosotum e ligno 929.
Kresol 923.
— Meta- 923.
— -schwefelsäure 925.
— -Seifenlösung 965. 967.
Kreuzbeeren 282.
— -blumenkraut 227.
— -dornbeeren 282.
— -kümmel 306.
— rotes 1180.
Kriebelkorn 104.
— -krankheit 105.
Kristallinisch 27.
Kristallisation, gestörte 27.
Kristallisieren 27.
Kristalloide 84.
Kristallstärke 907.
— -wasser 27 541.
— -zucker 901.
Kritischer Druck 39.
Kritische Temperatur 39.
Kronengelb 1024.
Kronrhabarber 148.
Kronsbeerenblätter 208.
Krookesit 780.
Kropfschwamm 507.
Kropfwurzel 145.
Krotonöl 467.
— -säure 467.
Krotonsamen 298.
Krozein 1027.
Krozin 235.
Krümelzucker 895.
Krummholzöl 426. 451.
Kryolith 594. 709. 810.
Kryptogamen 92.
Kubeben 272.
— -kampher 416.
— -öl 416.
— -säure 273.
Kubebin 273.
Kubikdezimeter 17.
— -meter 17.
— -zentimeter 17.
Kubischer Salpeter 713.
Kuckuckskörner 269.
Küchenschelle 227.
Kühlschlange 28.
Kümmel 266.
— römischer 273.
— -öl 408.
— — römisches 416.
— -spreu 266.
— -spreuöl 266. 408.
Kündigung des Lehrverhältnisses 1187.
Kündigungsfrist für Handlungsgehilfen 1184.
Kürbiskerne 298.
Kugelblau 1037.
Kumarin 223. 316. 940.
Kumarsäureanhydrid 940.
Kuminaldehyd 273.
Kuminöl 416.
Kuminol 416.
Kunstbutter 464.
— Nachweis 464.
Kunstfette 464.
Kunsthonig 899.
Kupfer 814.
— -Ammonnitrat 818.
— -Ammoniumsulfat 820.
— -azetat 817.
— — basisches 817.
— -bromid 816.
— -bromwasserstoffsaures 816.
— -chlorid 816.
— -chlorür 816.
— drittelessigsaures 818.
— essigsaures neutrales 817.

Kupfer, halbessigsaures 818.
— -jodür 591.
— -lasur 1034.
— -kies 814.
— neutrales essigsaures
— -nickel 781. [817.
— -nickelfeinstein 781.
— -nitrat 818.
— -oxyd 815.
— — -Ammonium, salpetersaures 818.
— — — schwefelsaures 820.
— — basisch essigsaures 817.
— — essigsaures 817.
— — phosphorsaures 819.
— — salpetersaures 818.
— — schwefelsaures 819.
— -oxydul 815. 816.
— -phosphat 819.
— -semioxyd 816.
— -subazetat 819.
— -sulfat 819.
— -sulfid 820.
— -vitriol 819.
— — gebrannt 819.
— -wasser 615. 794.
Kupriammoniumnitrat 818.
Kupriammoniumsulfat 820.
Kupriazetat 817.
— -bromid 816.
— -chlorid 816.
— -oxyd 815.
— -phosphat 819.
— -sulfat 819.
— -sulfid 820.
Kuprochlorid 816.
— -oxyd 815. 816.
Kurantgeld 1200.
Kurator 1193.
Kurkumapapier 126.
— -stärke 907.
— -wurzel 126.
Kurkumin 126.
Kurswert 1209.
Kusparein 165.
Kusparidin 165.
Kusparin 165.
Kussoblüten 238.
Kyanol 1001.

L.

Lab 902.
Labdanum 353.
Labessenz 1105.
Lacca alba 353.
— in baculis 350.
— — granis 350.
— — ramulis 350.
— — tabulis 351.
— musci 1011.
Lac dye 351.
Lachgas 619.
Lacke 1060. 1065.
— fette 1065.
Lackfarben 1045.
— -firnisse 1065.
Lackieren der Negative 991.
Lackmoos 1011.
Lackmus 1011.
— -papier 1011. 1098.
Lackschwarz 1045.
Lac-Lac 351.
Laque en bâton 350.
— plate 351.
Lac Sulfuris 602.
Lactate ferreux 791.
— — of Iron 791.
Lactic Acid 878.
Lactucarium 221.
Lactuca virosa 221.
Lactuzin 221.
Ladanum 353.
— e barba 353.
Lärchenschwamm 107.
— -terpentin 372.
Läufer 1052.
Läusekörner 311. 313.
Lävulose 555.
Lagerpflanzen 93.
Lakritzen 499.
Laktagol 468.
Laktometer 42.
Laktose 555.
Lamiin 246.
Laminaria 111.
— cloustoni 111.
Lamium album 246.
Lampenruß 1044.
Lana Batu 415.
Landschaftskamera 975.
Landschaftslinse 981.
Lanolin 492.
Lanthan 813.
Lapides Cancrorum 516.
Lapis Calaminaris 770.
— haematitis 787.
— infernalis 834.
— Lazuli 1037.
— mitigatus 834.
— Pumicis 809.
— Smiridis 805.
Lappa minor 120.
— officinalis 120.
Lappa tomentosa 120.
Larch Agaric 107.
Lard 481.
Larix decidua 373.
Laserkraut 131.
Laserpitium latifolium 131.
Lasur 814.
— -blau 1036.
— -braun 1029.
— -farben 1027.
Latent 987.
Latrinendünger 1080.
Latschenkieferöl 451.
Latschenöl 451.
Laubblätter 57.
Laudanum 501.
Laufhonig 897.
Lauge 536.
Laurel Berries 276.
— Leaves 194.
— Oil 488.
Laurostearin 277. 489.
— -zerasin 195.
Laurus nobilis 194. 276.
Lavandula spica 246. 429
— vera 246.
Lavendelblüten 247.
Lavendelöl 426.
Lavendin 427.
Lavender Flowers 247.
Lavieren 1209.
Lawsonia alba 191.
— inermis 191.
Laxinkonfekt 940.
Leblancs Verfahren 706.
Lead 773.
Lebensbaum 231.
Leberaloe 497.
— -kraut 191.
— -tran 468.
— — gelber 469.
Lecanora tartarea 1012.
Lecithinum 887.
Leckage 1209.
Leckhonig 897.
— -stein 697.
Lederappretur 1075.
Ledercreme 1118.
— -fett 1118.
— — wasserdicht 1119.
Lederkonservierung 1119
Lederschwarz 1044.
Leditannin 221.
Ledumkampher 221.
— palustre 221.
Leeches 513.
Legalisieren 1209.
Legitimieren 1209.

Legumina Phaseoli 279.
Lehm 808.
Lehre — Dauer der 1186.
Lehrkontrakt—Zeitdauer 1186.
— -zeugnis 1187.
Leichtöl 556. 913.
— -spat 1022.
Leim 959.
— Chrom- 962.
— -farben 1051.
— flüssiger 962.
— -gut 960.
— Haut- 960.
— Kölner- 961.
— Knochen- 959.
— Leder- 960.
— Maler- 960.
— Mund- 962.
— russischer 961.
— -substanz 565.
— weißer 961.
Leindotteröl 480.
Leinkraut 222.
— -öl 471.
— — -firnis 1060.
— -samen 302.
Leiogomme 910.
Leipzigergelb 1024.
Leitbündel 87.
— -system 87.
Lemon 268.
— -grasöl 400.
Lena Noel 437.
Lenicet 808.
Lenzin 1020. 1022.
Leonorus lanatus 211.
Leontodon Taraxacum 157.
Lepidolith 725.
Lettermetall 774.
Lettuce herb 221.
Leuchtöl 913.
Leukogen 721.
Leukoplasten 83. 84.
Leuzin 299.
Levant Wormseed 244.
Levisticum officinale 139.
Leydnerblau 1036.
Lezithin 887.
Liatris odoratissima 316.
Libidivi 321.
Libriform 89.
Licaria guianensis 429.
Lichen d'Islande 107.
Lichenin 108.
Lichen Irlandicus 110.
— Islandicus 107.
— — ab amaritie liberatus 108.
Lichen pulmonaire 108.
— pulmonarius 108.
Lichtgrün 1034. 1042.
— -hof 972.
— -pausverfahren 998.
Liebersche Kräuter 219.
Liebstöckelwurzel 139.
Lignum Campechianum 1003.
— citrinum 1006.
— Fernambuci 1004.
— Gallicum 163.
— Guajaci 163.
— Quassiae Jamaicense 164.
— — Surinamense 164.
— sanctum 163.
— santalinum 1015.
— Sassafras 154.
— suberinum 182.
Ligroin 913.
Ligusticum levisticum 139.
Liköre 1088. 1106.
Limaces 513.
Limaçons 513.
Limatura Martis praeparata 786.
Limitieren 1209.
Limonen 268. 400. 403.
— -öl 413.
Limon ou Citron 268.
Linaloeöl 429.
— aus Samen 431.
Linalool 407. 424. 431.
— -azetat 424.
Linalylazetat 406. 427.
Linamarin 303.
Linarakrin 222.
Linaria vulgaris 222.
Linarin 222.
Lindenblüten 254.
— -Flowers 254.
Lindenholzkohle 648.
Lineol 426.
Linimente 1099.
Linnésches System 902.
Linseed Oil 471.
Linseeds 302.
Linsen 980.
— achromatische 981.
— bikonkave 980.
— bikonvexe 980.
— konkave 979.
— konvexe 979.
— Landschafts- 981.
— periskopisch-konkave 980.
— periskopisch-konvexe 980.
— plan-konkave 980.
Linsen, plan-konvexe 980.
— Sammel- 979.
— Zerstreuungs- 979.
Lint 1103.
Linum usitatissimum 302.
Lipase 479.
Lipochrome 470.
Lipyloxydhydrat 459. 861.
Liquidambar orientalis 369.
Liquidation 1193.
Liquor Aluminii acetici 806.
Liquor Ammonii caustici 727.
— — — spirituosus 728.
— — hydrosulfurati 733.
— Chlori 582.
— Cresoli saponatus 965. 967.
— Ferri acetici 790.
— — — crudi 790.
— — nitrici 792.
— — peptonati 792.
— — sesquichlorati 789.
— — subacetici 790.
— Kali caustici 662.
— Kalii silicici 684.
— Natri caustici 693.
— Natrii silicici 684.
— Plumbi subacetici 778.
— Stibii chlorati 639.
Liquorice Root 140.
Liter 17.
Lithargyrum 775.
Litauer Balsam 360.
Lithionglimmer 725.
Lithium 725.
— aceticum 725.
— -azetat 725.
— -benzoat 725.
— benzoesaures 725.
— benzoicum 725.
— bromatum 725.
— -bomid 725.
— carbonicum 725.
Lithium chloratum 725.
— -chlorid 725.
— essigsaures 725.
— jodatum 725.
— -jodid 725.
— -karbonat 725.
— kohlensaures 725.
— phosphat 725.
— phosphoricum 725.
— salicylicum 725.
— salizylsaures 725.
— schwefelsaures 725.
— sulfat 725.

Lithium sulfuricum 725.
Lithonum 725.
Lithoponeweiß 754. 1017. 1022.
Liver of Sulphur 663.
Lizari 1010.
Lizenz 1209.
Lobelia inflata 222.
— -säure 222.
Lobelienkraut 222.
Lobelin 222.
Löffel 19.
— -kraut 215.
— — -spiritus 215. 1100.
Lösen 1221.
Löslichkeitskoeffizient 45.
Lösung 43. 45.
— chemische 45.
— gesättigte 43.
— übersättigte 43.
Lötwasser 768. 1121.
Löwenmaul, gelbes 222.
Löwenzahnwurzel 157.
Loganin 314.
Loge 1018.
Lohblüte 95.
Lolium perenne 132.
Lombardieren 1209.
Lompenzucker 900.
Long leaf pine Oil 446.
— Pepper 281.
Looge 1018.
Lorbeerblätter 194.
Lorbeeren 276.
Lorbeeröl 488.
— ätherisches 426.
Lorbeerwachs 485.
Lovage Root 139.
Lowry 1209.
Luffa Aegyptica 507.
— Petola 507.
— -Schwämme 507.
Luftlacke 1067.
Luftlücken 87.
— -wurzeln 52.
Lunar Caustic 834.
Lungenflechte 108.
— -kraut 227.
— -moos 108.
Lungwort 108.
Lupulin 247. 318.
Luppe 784.
Lustgas 619.
Lutidin 944.
Lycopodium 316.
— clavatum 316.
Lynalylazetat 887.
Lysoform 867.
Lysol 966.
Lytta vesicatoria 509.

M.

m 18.
m^3 17.
μ 19.
Mace 305.
Macis 305.
Männertreue 232.
Mäusebazillus, Löfflers 1084.
Magazinkamera 976.
— -kassette 973.
Magdalarot 1003.
Magenwurz 118.
Magisterium bismuti 643.
Magnalium 804.
Magnesia, arabinsaure 324.
— calcinata 760.
— carbonica ponderosa 763.
— gebrannte 760.
— hydrica 760.
— kohlensaure 762.
— levis 760.
— schwefelsaure 764.
— usta 760.
— ponderosa 760.
Magnésie calcinée 760.
Magnesii Carbonas 762.
— Chloridum 761.
— Sulfas 764.
Magnesit 759.
Magnesium 759.
— Band 759.
— bromatum 761.
— -bromid 761.
— carbonicum 762.
— — ponderosum 763.
— chloratum 761.
— -chlorid 761.
— chlorwasserstoffsaures 761.
— -Draht 759.
— euxanthinsaures 1026
— -flammen 1118.
— hydrochloricum 761.
— jodatum 761.
— -jodid 761.
— -Kalziumkarbonat 759.
— -karbonat 762.
— —, basisches 762.
— kieselsaures 763.
— kohlensaures 762.
— — basisches 762.
— -licht 759. 986.
— -oxyd 760.
— oxydatum 760.
— -oxydhydrat 760.
Magnesiumperhydrol 761.
— peroxydatum 761.
— silicicum 763.
— -silikat 763.
— -subkarbonat 762.
— -sulfat 764.
— sulfuricum crystallisatum 764.
— — siccum 765.
— -superoxyd 761.
— superoxydatum 761.
Magneteisenstein 783.
Mahagonibraun 1029.
— -ocker 1029.
— Maia 566.
Magnesiumwolframat 802.
Maiblumen 246.
Maiden-Hair 213.
Maigrün 1042.
Maischen 851.
Maisstärke 908.
Maiwürmer 514.
Maizena 908.
Majoran 222.
— -öl 430.
Makler 1209.
Maklurin 1006.
Makrosporen 102.
Malabarzimt 170.
Malabartalg 491.
Malabarzimt 170.
Malachit 814. 1040.
— -grün 1040.
Malaguetta Pfeffer 307.
Malakkanüsse 257.
— -zinn 741.
Male Fern 128.
Mallotus Philippensis 319.
Mallow Flowers 248.
— Leaves 195.
Maltin 565.
Maltose 494.
Malva neglecta 195.
— silvestris 195. 248.
Malvenblätter 195.
— -blüten 248.
Malz 493.
— -biere 1106.
— -extrakt 493.
— —, trocknes 493.
Mandelkleie 1107.
Mandeln 289.
— grüne 309.
— indische 257.
Mandelöl 465.
Mangan 796.
— -braun 1029.
— -bronze 796.
— -chlorür 798.
— -dioxyd 797.

Manganfirnis 1003.
-hyperoxyd 797.
Mangani Chloridum 798.
Dioxydum 797.
Sulphas 798.
Manganit 796.
Manganoazetat 799.
-borat 798.
-karbonat 799.
-sulfat 798.
Manganoxyd, phosphorsaures 1039.
Manganoxydul borsaures 798.
essigsaures 799.
kohlensaures 799.
schwefelsaures 798.
Manganperoxyd 797.
Mangansäure 796.
-sikkativ 1055.
Maganspat 796.
Manganum 796.
aceticum 799.
boracicum oxydulatum 798.
boricum 798.
carbonicum 799.
chloratum 798.
hyperoxydatum 797.
sulfuricum 798.
superoxydatum 796. 797.
Manganviolett 1039.
Manglerinde 321.
Mangobaum 1025.
Manihot Janipha 907.
-Stärke 907.
utilissima 907.
Manko 1209.
Manna 267. 863.
-brot 267.
Calabrina 863.
cannellata 863.
Geracina 864.
in lacrymis 864.
in sortis 864.
-zucker 864.
Manne 863.
Mannit 133. 864.
Manteldampf 29.
Manuale 1189.
Manubrium 97.
Marakaibobalsam 361.
Maranhaobalsam 361.
Maranta arundinacea 906.
Marantastärke 906.
Margareth fein 300.
Margarine 464.
Mariendistelsamen 283.
Marienglas 749.
Marjoram 222.
Mark 88.
Markasita 642.
Markstrahlen 88. 91.
Marktpreis 1209.
Marmor 738.
-weiß 1022.
Marrubiin 223.
Marrubium vulgare 223.
Marsdenia Condurango 176.
Marshmallow 116.
Marsh'sche Probe 634.
Martha San.-Rotholz 1005.
Martiusgelb 1003.
Mascarenhasia elastica 335.
Maschinenöl 915.
Maßanalyse 1230.
Maße 17.
Maßflüssigkeiten 1232.
Massa Cacao 294.
Massetcilchen 527.
Massikot 775. 1024.
Maßsystem 18.
Mastic 354.
Mastikonsäure 354.
Mastikoresen 354.
Mastix 354.
-lack 1071.
ostindischer 354.
Mastizinsäure 354.
Masut 915.
Mataperro-Rinde 176.
Matè 193.
Matico Leaves 195.
Matikoblätter 195.
Matricaria Chamomilla 243.
— parthenoides 243.
Mattlack fetter 1068.
— spirituöser 1068.
Mauersalpeter 680.
Maulbeere 76.
Maya 566.
Mayabazillus 566.
Mazen 430.
Mazerieren 30.
Mazis 303.
Mazisblüte 303.
Mazisnüsse 303.
Mazisöl 430.
Mechanische Mischung 33.
Meconium 501.
Medio 1209.
Medizinalgewicht, altes 14.
Medulla bovina 480.
— ossium bovis 480.
Meerschaum 763.
Meerschwämme 504.
Meerstinz 514.
Meerzwiebel 155.
Mehltau, amerikanischer 1084.
— echter 1084.
— falscher 1084.
Mehrsäurig 536.
Meile, deutsche 18.
— englische 18.
— geographische 18.
— See- 18.
Meiran 222.
Meißner Blau 1036.
Meisterwurzel 136.
Mejillonesguano 1082.
Mekkabalsam 365.
Mekonsäure 503.
Mel 896.
Melaleuca Cajeputi 406.
— leucadendron 406.
Melanthin 306.
Melasse 900.
Mel depuratum 898.
— despumatum 898.
Melilot 224.
Melilotenkraut 224.
Melilotol 224.
Melilotsäure 224.
Melilotus albus 224.
— altissimus 224.
— coeruleus 224.
— officinalis 229.
Melis 901.
Melissa officinalis 196.
Melissenblätter 196.
-kraut 196.
Melissenöl 431.
— ostindisches 415.
Melissylalkohol 550.
Mellago 31.
— Graminis 133.
Mellon 664.
Meloe majalis 514.
— proscarabaeus 514.
Membran 80.
Memoriale 1189.
Menispermin 270.
Mennie 776.
Mennig 776.
Mennige 776.
Mensur 975.
Mentha aquatica 224. 225.
— arvensis 224. 433.
— Javanica 433.
— piperascens 433.
— piperita 225.
— Pulegium 225.
— silvestris 224. 225.
— viridis 224. 225.
Menthol 225. 434.

Menthylazetat 887.
Menyanthes trifoliata 206.
Menyanthin 207.
Mercure 821.
Mercurius corrosivus 826.
— dulcis 824.
— praecipitatus albus 827.
— — ruber 823.
— vivus 821.
Mercury 821.
Mergel 808.
Meristem 86.
Merkbuch 1136.
Merkuriammoniumchlorid 827.
Merkurichlorid 826.
Merkurijodid 828.
Merkurioxyd 823.
Merkurisulfat 829.
Merkurizyanid 828.
Merkurochlorid 824.
Merkurojodid 827.
Merkurosulfat 830.
Mesokarp 73.
Mesothorium 659.
— -bromid 659.
Messinaeressenzen 378.
Meßzylinder 1231.
Messen 17.
Meßflasche 1231.
Messing 1049.
Meßkolben 1231.
Meßpipette 1231.
Metaarsensäure 634.
Metaborsäure 646.
Metadioxybenzol 928.
Metakresol 923.
Metallacke 1074.
Metalle 532. 543. 659.
— edle 543.
— Erz- 543.
— leichte 543.
— schwere 543.
Metalloide 532. 543.
Metallputzmittel 1115.
Metaphosphorsäure 630. 632.
Metaüberjodsäure 592.
Metavanadinsäure 645.
Metaverbindung 558.
Metazin 945.
Metazinnsäure 655. 656.
Meter 18.
Methan 546. 549.
Methanol 849.
Methanreihe 547.
Methyläther 550.
— salizylsaurer 419.
Methylalizarin 562.
Methylalkohol 849.
— -alkohol-Verwendungsverbot 1173.
— -arbutin 207.
— -benzoat 887.
Methylenchlorid 884.
Methylene Chloride 884.
Methylenprotokatechualdehyd 937.
Methylenum bichloratum 844.
— chloratum 844.
Methylenzitrylsalizylsäure 936.
Methylic Alcohol 849.
Methylmorphin 949.
Methylorange 1003.
— -oxydhydrat 849.
— -phenol 560. 923.
— -propylphenol 560.
— -protokatechualdehyd 937.
— -salizylat 419.
— -sulfonal 866.
— -theobromin 950.
— -valerianat 156.
Methylviolett 963.
Methystizin 139.
Metol 988.
Meum athaminticum 142.
Mezereon Bark 179.
Mezerinsäure 179.
mg 14.
Michelia Champaca 410.
Michelia longifolia 410.
Micrococcus aceti 872.
Miel 896.
Mikrokokken 94.
Mikromillimeter 19.
Mikron 19.
Mikrosporen 102.
Milchdistelsamen 283.
Milchpulver 1121.
Milchsäure 878.
Milchsaftröhren 91.
Milchstein 867.
Milchwein 566.
Milchzucker 902.
Mild Chloride of Mercury 824.
Milfoil 196.
— or Yarrow-Flowers 249.
Milligramm 14.
— -liter 17.
— -meter 18.
Miloriblau 1035.
Mimosa Catechu 495.
Mimosen Katechu 495.
Mimusops Calata 339.
Mimusops globosa 339.
Mineralblau 1034.
Mineralfarben 1016.
— -fette 918.
— -kermes oxydfreier 640.
— -kermes oxydhaltig 641.
— -öle, wasserlösliche 919
— -purpur 838.
— -säuren 534.
— -schmieröle 915.
— -schwarz 1045.
— -turpeth 830.
— -wässer 575.
— — künstliche 576.
— -weiß 754. 1017.
Minium 776.
Mirbanöl 398.
Mischzylinder 1231.
Mischung flüssiger Körper 45.
—, mechanische 33.
— von Pulvern 33.
Mistel 162.
Mistle-toe 162.
Mitisgrün 1042.
Mitscherlichscher Phosphornachweis 625.
Mittelband 68.
mm 18.
ml 17.
Mobilien 1209.
Modegewürz 256.
Modellgips 750.
Mörser 19.
Mörtel hydraulischer 739.
Mohnköpfe 277.
— -kuchen 476.
— -öl 476.
— -samen 307.
Mohrsches Salz 796.
Mohrsche Wage 40.
Molekel 527.
Molekül 527.
Molekulargewicht 529.
Molekularverbindungen 540.
Molken 1100.
— -pastillen 1090.
— saure 1100.
— süße 1100.
Mollin 893.
Mollinum 893.
Molybdän 801.
— -glanz 801.
— -säure 801.
— — anhydrid 801.
— -stahl 801.
Molybdänum 801.

Molybdic Acid 801.
Momentaufnahmen 986.
Momentkamera 975.
Momentverschluß 984.
Momordica Luffa 507.
Monatsbuch 1189.
Mondamin 908.
Monieren 1209.
Monobromaethan 848.
Monochloraethan 847.
monözisch 66.
Monokel 981.
Monokotyledoneen 57. 79.
Monokotyledonen 92.
Monopol 1209.
Monosen 555. 895.
Monoxyd 532.
Monosaccharide 555.
Montanpech 485.
Montanwachs 485.
Moos 1105.
Moose 92. 101.
Moosgrün 1040.
— -kapsel 101.
Moratorium 1193.
Morin 1006.
Moringia nux Behen 473.
Morphin 947.
Morphina 947.
Morphinazetat 947.
— -hydrochlorid 948.
— -sulfat 948.
Morphinum aceticum 947.
— hydrochloricum 948.
— muriaticum 948.
— sulfuricum 948.
Morphium 947.
— essigsaures 947.
— salzsaures 948.
— schwefelsaures 948.
Morphologie 49.
Morus tinctoria 1006.
Moschus 518.
— Altaicus 518.
— ex vesicis 521.
— -geruch-Entfernung 522. 1090.
Moschuskörner 289.
— -körneröl 395.
— künstlicher 522.
— moschiferus 518.
— Sibiricus 518.
— -wurzel 156.
Mother of Thyme 230.
Motiaöl 420.
Mouches d'Espagne 509.
Mousse d'Irlande 110.
— perlée 110.
Mucuna urens 309.
Münchnerlack 1010. 1029.
Münzeinheit 1200.
— -fuß 1200.
Mütze b. Moosen 101.
Mützenpulver 830.
Mugwort-root 119.
Mullein Flowers 254.
Mundleim 962.
Mundpflegemittel 1110.
Mundwasser 1010.
Murides 592.
Muse 518.
Muschelgold 1050.
— unechtes 657.
Muschelsilber 105.
Muscovaden 900.
Musivgold 655. 657.
Musk 518.
Muskatblüte 305.
Muskatblütenöl 430.
Muskatbutter 306. 489.
Muskatnüsse 303.
— Bombay 305.
— männliche 305.
— Papua 305.
— wilde 305.
Muskatnußöl 489.
—, ätherisches 430. 434.
Muskelfibrin 565.
Muskon 521.
Mutterharz 330.
— -korn 104.
— — -pilz 99.
— -kümmel 273.
— -lauge 27. 575.
— -nelken 242.
— -sennesblätter 283.
Mycelium 100.
Mykose 107.
Mylabris Cichorei 510.
mgr 18.
Myrcia coriacea 436.
— imbrayana 436.
Myriameter 18.
Myristica argentea 305.
— fragrans 303.
— Malabarica 305.
— moschata 303.
Myristikol 430.
Myristinsäure 430.
Myristizin 430.
Myristizinsäure 430.
Myrobalanen 321.
Myronsäure 445.
Myrosin 300. 311. 445.
Myroxylon balsamum 365. 368.
— genuinum 368.
— Pereirae 365.
Myroxylon toluifera 365.
Myrrh 331.
Myrrha 331.
Myrrhen 331.
Myrtengrün 1040.
— -kampher 964.
— -wachs 485.
Myrtolum 964.
Myrtus communis 964.
— Pimenta 256.
— Tabasco 256.
Myrzen 437.

N.

Nabel 79.
Nacaratkarmin 1010.
Nacheichung 18.
Nachlauf 854.
Nachtgrün 1042.
Nachwirkung der Düngemittel 1079.
Nacktsamige 77. 94. 103.
Nähmaschinenöl 915.
Nährgelatine 94.
Naftalan 919.
Nagel 67.
Napellin 114. 195.
Naphtha 864. 913.
Naphthalin 561. 941.
— -farbstoffe 838.
Naphthalinum 941.
Naphthene 912.
Naphthole 561.
Naphtholum 941.
Narbe 68. 69.
Nardenwurzeln 123.
Narkotin 503.
Narthex Asa foetida 327.
Narzein 503.
Natrium 692.
— aceticum 700.
— — bifusum 700.
— arsenicosum 701.
— arsenigsaures 701.
— -arsenit 701.
— -azetat 700.
— — doppelt geschmolzen 700.
— — rohes 700.
— -benzoat 701.
— benzoesaures 701.
— benzoicum 701.
— biboracicum 701.
— — cum Tartaro 704.
— biboricum 701.
— bicarbonicum 710.
— bifluoratum 699.
— -bifluorid 699.
— -bikarbonat 710.
— -bisulfat 621. 723.

Natrium bisulfuricum 723.
— — fusum 723.
— bisulfurosum 721.
— -borat 701.
— bromatum 698.
— -bromid 698.
— carbonicum 704.
— — acidulum 710.
— — calcinatum 705.
— — crudum 704.
— — purum 705.
— — siccum 705.
— -chlorat 712.
— chloratum 695.
— chloricum 712.
— -chlorid 695.
— chlorsaures 712.
— -dichromat 712.
— dichromicum 712.
— dichromsaures 712.
— dithionigsaures 719.
— doppelt chromsaures 712.
— doppeltfluorwasserstoffsaures 699.
— doppeltschwefligsaures 721.
— eisenzyanür 712.
— essigsaures 700.
— ferrocyanatum 712.
— ferrozyanid 712.
— fluoratum 699.
— -fluorid 699.
— -goldchlorid 838.
— -goldzyanid 839.
— -goldzyanür 839.
— hydricum 693.
— hydrobromicum 698.
— hydrofluoricum 699.
— hydrojodicum 695.
— -hydrooxyd 693.
— -hyperborat 703.
— hypermanganicum 716.
— -hyperoxyd 694.
— hyperoxydatum 694.
— hypersulfuricum 724.
— -hypophosphit 718.
— hypophosphorosum 718.
— -hyposulfit 719.
— hyposulfurosum 719.
— indigschwefelsaures 1008.
— jodat 698.
— jodatum 697.
— jodicum 698.
— -jodid 697.
— jodsaures 698.
— -karbonat 704.
— — entwässert 705.
Natriumkarbonat, reines 705.
— kohlensaures 704.
— — neutrales 704.
— metaarsenit 701.
— metallicum 692.
— -monosulfid 695.
— monosulfuratum 695.
— muriaticum 695.
— neutrales kohlensaures 704.
— — pyrophosphorsaures 718.
— -nitrat 713.
— — reines 715.
— nitricum 713.
— — purum 715.
— -nitrit 715.
— nitroprussidum 699.
— nitrosum 715.
— -oxydhydrat 693.
— -perborat 703.
— perboricum 703.
— -permanganat 716.
— permanganicum 716.
— -peroxyd 694.
— peroxydatum 694.
— -persulfat 724.
— -persulfuricum 724.
— -phosphat 716.
— — dreibasisches 717.
— — einfach saures 716.
— — normales 717.
— — sekundäres 716.
— phosphoricum 716.
— — neutrale 717.
— — tribasicum 717.
— phosphorsaures 716.
— — dreibasisches 717.
— — zweibasisches 716.
— -pyroborat 701.
— pyroborsaures 701.
— -pyrophosphat 718.
— pyrophosphoricum 718.
— pyrophosphorsaures, neutrales 718.
— salicylicum 718.
— -salizylat 718.
— salpetrigsaures 715.
— saures kohlensaures 710.
— — schwefelsaures 723.
— schwefelsaures 722.
— schwefligsaures 721.
— silicicum 684.
— -subsulfit 719.
— subsulfurosum 719.
— -sulfantimoniat 641.
— -sulfat 722.
— — entwässert 723.
Natriumsulfat, saures 723.
— -sulfid 695.
— -sulfit 721.
— — saures 721.
— sulfuratum 695.
— sulfuricum acidum 723.
— — crystallisatum 722.
— — depuratum 723.
— — purum 723.
— — siccum 723.
— sulfurosum 721.
— -superoxyd 694.
— tartaricum 724.
— -tartrat 724.
— tetraborat 701.
— tetraborsaures 701.
— thioschwefelsaures 719.
— -thiosulfat 719.
— thiosulfuricum 719.
— überborsaures 703.
— übermangansaures 716.
— überschwefelsaures 724.
— unterphosphorigsaures 718.
— unterschwefligsaures 719.
— -uranat 803.
— uranicum 803.
— weinsaures 724.
— -wolframiat 724. 802.
— wolframicum 724.
— wolframsaures 724.
Natro-Kali tartaricum 687.
Natronalaun 812.
Natron causticum 693.
— doppeltkohlensaures 710.
— -Feldspat 692.
— -hydrat 693.
— kaustisches 693.
— -lauge, Tabelle 693.
— kohlensaures 704.
— pyrophosphorsaures 718.
— salizylsaures 718.
— -salpeter 713.
— salpetersaures 713.
— -wasserglas 684.
— -weinstein 687.
Natrum causticum 693.
Natterknöterich 121.
Natterwurz 121.
Neapelgelb 1026.
— -grün 1040.
Nebenblätter 58.
— -krone 68.

Nebenwurzel 50. 51.
Negativ 970.
— Herstellung 970.
Negerkaffee 297.
Nektarien 66.
Nelkenkassia 167.
— -öl 409.
— -pfeffer 256.
— — -öl 436.
— -säure 240.
— -stiele 241.
— -stielöl 242. 409.
— -wurzeln 123.
Nennwert 1210.
Neodym 813.
Neoviolinlösung 425.
Neroliöl 403.
Nerolin 405.
Nessel Taub- 246.
— weiße 246.
Nesslersche Flüssigkeit 1085.
Nettle Leaves 231.
Netto 15.
— -Ertrag 1192.
— -Kassa 1210.
Neublau 1008. 1036. 1037.
— -braun 1029.
— -eichung 18.
— -gewürz 256.
— -rot 1024. 1033.
— -silber 814.
Neutralisieren 536.
Neuweiß 754. 1017.
Neuwiederblau 1034.
— -grün 1042.
Niccolum 781.
— Ammonium chloratum 781.
— — sulfuricum 782.
— carbonicum 781.
— chloratum 781.
— — ammoniatum 781.
— metallicum in cubulis 781.
— nitricum 781.
— — ammoniatum 781.
— phosphoricum 781.
— sulfuricum 782.
— — ammoniatum 782.
Nichtelektrolyt 541.
Nichts, weißes 1023.
Nickel 781.
— -ammonchlorid 781.
— -nitrat 781.
— ammonium, salzsaures 781.
— — salpetersaures 781.
— — schwefelsaures 782.
— -ammonsulfat 782.
Nickelchlorür 781.
— -phosphat 781.
— phosphorsaures 781.
— -nitrat 781.
— salpetersaures 781.
— schwefelsaures 782.
— -stahl 781.
Nicotiana Tabacum 197.
Nichtmetalle 532.
Niederblätter 57.
— -schlagarbeit (Blei) 774.
— -schlagen 26. 538.
Niellosilber 831.
Nieswurz, schwarze 134.
— weiße 133.
Nigella Damascena 306.
— sativa 306.
Nigellin 306.
Nigrolin 1070.
Nihilum album 1024.
Nikotianakampher 197.
Nikotianin 197.
Nikotin 197.
Niob 646.
Nioboöl 887. 932.
Nitrate 620.
— of Baryta 753.
Nitric Acid 619.
Nitride 618.
Nitrifikation 1077.
Nitrite 619.
Nitrobenzol 398.
— -chloroform 927.
— -genium 618.
— -körper 558.
— -naphtalin 941.
— -prussidnatrium 699.
— -prussidwasserstoffsäure 699.
— -sulfonsäure 610.
Nitrosylmonochlorid 624.
Nitrotoluol 559.
Nitrozellulose 904.
Nitrum 679.
— cubicum 713.
— tabulatum 679.
Nix alba 1024.
Noix d'Acajou 257.
— d'Arec 291.
— de Muscade 303.
— — Sudan 297.
— vomique 314.
Nomenklatur, binäre 93.
— der Salze 509.
Nominalwert 1210.
Nopalerien 510.
Nopalschildlaus 510.
Norgesalpeter 1080.
Normalflasche 41.
Normallösung 1232.
Nota 1208.
Notadresse 1204. 1210.
Notieren 1210.
Novaspirin 936.
Nuance 1210.
Nuces colae 297.
— moschatae 303.
— vomicae 314.
Nuclei Pistaciae 309.
Nucleoli 83.
Nucleus 82.
Nürnbergerrot 1028.
Nukleoalbumine 565.
Nuß 74.
Nutmeg 303.
Nutrose 958.
Nuttharz 340.
Nuzitannin 179. 194.

O.

Oak-Apples 320.
Oak-Bark 180.
Oberhaut 86.
Oberweibige Stellung 65.
Objektiv 1210.
Objektive 979.
— Weitwinkel- 983.
Obligatorisch 1210.
Ochsengalle, eingedickte 523.
Ochsenmark 480.
Ocimum Basilicum 211.
Ocker 1026.
— Bronze- 1026.
— Chrom- 1026.
— französischer 1027.
— gebrannter 1027. 1029.
— Gold- 1026.
— grüner 1041.
— Pariser 1026.
— roter 1027.
Ocotea caudata 429.
Octroi 1206.
Oculi Cancrorum 516.
Odermennig 210.
Öffnungsverhältnis 983.
Oeils d'Ecrevisse 516.
Ölblau 1036.
Öle, ätherische 374.
— fette 460.
— nichttrocknende 461.
— trocknende 461.
— unbestimmte 461.
— zu härten 462.
Ölextrakt 1055.
Ölfarbenzubereitung 1051.
Ölgrün 1042.
Ölkitt 1119.
Öllacke 1065.

Ölsäure 878.
Ölsüß 861.
Ölzucker 387.
Oenanthäther 454.
Oenanthe Phellandrium 279.
Ofenschwärze 650.
Offerieren 1210.
Offerte 1210.
Ohm 17.
Oil 433.
— of Almond 465.
— — Ambrette 395.
— — Angelica 400.
— — Anise 402.
— — Balm 431.
— — Bay 436.
— — Bergamot 405.
— — Bitter Almonds 396.
— — — Orange 403.
— — Cajeput 406.
— — Calamus 407.
— — Caraway 408.
— — Cardamom 408.
— — Cassia 411.
— — Celery Leaves 402.
— — Cinnamom 412.
— — Citronella 415.
— — Cloves 409.
— — Cognac 454.
— — Copaiba 405.
— — Coriander 416.
— — Cretian 435.
— — Cubebs 416.
— — Cumin 416.
— — Dill 400.
— — Eggs 476.
— — Estragon 417.
— — Eucalyptus 417.
— — Fennel 419.
— — German Chamomile 410.
— — Ginger 454.
— — Juniper 425.
— — Lavander 426.
— — Lemon 413.
— — Lemongrass 400.
— — Linaloe 429.
— — Mace 430.
— — Mustard 444.
— — Neroli 403.
— — — Portugal 403.
— — Nutmeg 434.
— — Orris 424.
— — Palmarosa 420.
— — Parsley 436.
— — Patchouly 435.
— — Peppermint 431.
— — Pimenta 436.
— — Rhodium 437.
Oil of Rose Geranium 420.
— — Rosemary 437.
— — Roses 438.
— — Rue 442.
— — Sage 442.
— — Sandal Wood 442.
— — Sassafras 443.
— — Savin 442.
— — Sesamum 479.
— — Spearmint 431.
— — Spike 429.
— — Star Anise 401.
— — Sweet Birch 419.
— — — Marjoram 430.
— — Tansy 446.
— — Thyme 451.
— — Turpentine 446.
— — Valerian 453.
— — Vetiver 453.
— — Wild Thyme 443.
— — Wormwood 395.
— — Ylang Ylang 452.
O. K. 1205.
Oktokarbozyklisch 557.
Oktroi 1206.
Oktylazetat 887.
Olea aethcrea 374.
— — Absorption 387. 389.
— — Aufbewahrung 382.
— — Destillation 378.
— — Enfleurage 387. 388.
— — Extraktion 387. 390.
— — Infusion 387.
— — Mazeration 387.
— — Pressung 378.
— — Prüfung 383.
— — sesquiterpenfreie 377.
— — terpenfreie 377.
Olea Europaea 473.
Olefine 548.
Oleic Acid 878.
Olein 878.
— -säure 878.
Oleomargarin 464.
Oleum Abelmoschi 395.
— Abietis 395.
— Absinthii 396.
— Amygdalarum amarum 396.
— — — sine acido hydrocyanico 397.
— — — künstlich 398.
— — dulce 465.
— — expressum 465.
— — Gallicum 465.
Oleum Amygdalarum Germanicum 465.
— Andropogonis citrati 400.
— Anethi 400.
— Angelicae 400.
— — e seminibus 400.
— Animale aethereum oder Dippelii 401.
— — foetidum seu crudum 401.
— Anisi stellati 401.
— — vulgaris 402.
— Anonae odoratissimae 452.
— Anthos 437.
— Apii graveolentis foliorum 402.
— Arachidis 466.
— Artemisiae Dracunculi 417.
— Asphalti aethereum 341.
— Aurantii amari 403.
— — dulcis 403.
— — florum 403.
— Badiani 401.
— Balsami Copaivae 405.
— Bergamottae 405.
— betulinum 360.
— Cacao 487.
— Cadi 360.
— Cadinum 360.
— Cajeputi 406.
— Calami 407.
— Camphorae 458.
— Cardamomi 408.
— Carvi 408.
— Caryophyllorum 409.
— e stipitibus 409.
— Cassiae 411.
— Castoris 477.
— de Cedro 413.
— Coti 471.
— Chamomillae 410.
— — citratum 410.
— Champacae 410.
— Cinnamomi acuti 412.
— — Cassiae 411.
— — Ceylanici 412.
— Citri 413.
— Citronellae 415.
— Cocois 488.
— Cocos 488.
— Cognac 454.
— Coriandri 416.
— corticis Aurantii 403.
— — Citri 414.
— Crotonis 467.
— Cubebarum 416.

Oleum Cumini 416.
Cupressi sempervirentis 417.
Dracunculi 417.
Eucalypti 417.
Foeniculi 419.
Gaultheriae 419.
Geranii rosei 420.
Gossypii 468.
Hyperici coctum 220.
Iridis 424.
Ivae 426.
— moschatae 221.
Ivaranchusae 453.
Jasmini 424.
Jecoris Aselli 468.
— — album vapore paratum 469.
flavum 470.
fuscum 470.
Juniperi baccarum 425.
empyreumaticum 360.
ligni 426.
nigrum 360.
lanae pini 395.
Lauri aethereum 426.
— — e foliis 426.
— — baccarum 426.
expressum 488.
Laurinum 488.
aethereum 489.
Lauri pingue 488.
Lavandulae 426.
Spicae 429.
ligni Santali 442.
— sinensis 364.
Linaloes 429.
Lini 471.
Macidis 430.
Majoranae 430.
Melissae 431.
indicum 415.
Menthae crispae 431.
piperitae 431.
Moringae nucum 473.
Myrciae 436.
Naphae 403.
Napi 477.
Neroli 403.
— bigarade 404.
— petale 404.
— petit grain 404.
— synthetisches 404.
Nucis moschatae 489.
— — — aethereum 434.
Nucistae 489.
— Nucum Palmae 490.
Oleum Nucum Persicorum 465.
— Olivarum 473.
— — album 474.
— — citrinum 474.
— — commune 474.
— — Provinciale 473.
— — — vierge 473.
— — viride 474.
— Opopanax 435.
— Origani Cretici 435.
— Ovorum 476.
— Palmae 490.
— — Christi 477.
— — rosae 420.
— Papaveris 476.
— Patchouli 435.
— Petrae Italicum 436.
— Petroselini foliorum 436.
— Pimentae 436.
— — acris 436.
— Pini foliorum 395.
— Pini silvestris 395.
— Piscium 471.
— Portugallicum 403.
— Pumilionis 451.
— Rapae 477.
— Resedae 437.
— Rhodii ligni 437.
— Ricini 477.
— Rorismarini 437.
— Rosae 438.
— Rusci 360.
— Rutae 442.
— Sabinae 442.
— Salviae 442.
— Santali 442.
— Sassafras 443.
— seminum Persicorum 465.
— Serpylli 443.
— Sesami 479.
— Sinapis 444.
— — expressum 312.
— — pingue 312.
— Soja 480.
— Spicae 429.
— Succini 445.
— — crudum 446.
— — rectificatum 446.
— Tanaceti 446.
— Tauri pedum 480.
— templinum 451.
— Terebinthinae 446.
— Thymi 451.
— Tiglii 467.
— Unonae 452.
— Valerianae 453.
— Vetiverae 159. 453.
Oleum Vini 454.
— vitis viniferae 454.
— Vitrioli 607.
— Zingiberis 454.
Olibanoresen 332.
Olibanum 332.
Olivengrün 1042.
Olivenöl 763.
Olivin 763.
Olive Oil 473.
Ononid 143.
Ononin 143.
Ononis spinosa 142.
Oogonium 98.
Oosphäre 98.
Oospore 98.
Operment 1024.
Opium 501.
— -milchsäure 503.
— Thebaicum 502.
Opopanaxöl 435.
Opuntia coccionellifera 510.
— tuna 510.
Or 836.
Orangeade 166.
Orange Flowers 238.
Orangemennige 776.
Orangenblüte 238.
— -blütenöl 403.
— -blütenwasser 404.
Orange pease 260.
Orchideenöl 452. 935.
Orchis latifolia 151.
— maculata 151.
— mascula 151.
— militaris 151.
— morio 151.
— saccifera 151.
Ordeal-Beans 308.
Order 1210.
Ordnungen 92.
Orellin 1012.
Organische Chemie 545.
Origanum hirtum 226.
— Majorana 222.
— Smyrnaicum 226.
— vulgare 226.
Original 1210.
Orizabaharz 349.
Orlean 1012.
— Guadeloupe 1012.
— Kayenne 1012.
Ornithogalum caudatum 155.
Orseille 1013.
— -purpur 1013.
Orthoamidobenzoesäure 1009.
Orthoantimonsäure 638.

Orthoarsensäure 634.
— -dioxybenzol 927.
— -oxybenzoesäure 934.
— -phenolsulfonsäure 926.
— -phosphorsäure 629.
— -phthalsäure 940.
— -überjodsäure 592.
— -vanadinsäure 645.
— -verbindung 558.
— -zinnsäure 655.
Oryza montana 306.
— sativa 306.
— vulgaris 306.
Orzein 1013.
Orzin 1013.
Os de Sèche 517.
Osmic Acid 842.
Osmium 842.
— -säure 842.
— -tetroxyd 842.
Osramlicht 842.
Ossa Sepiae 517.
Ossein 959.
Osterluzeiwurzel, lange 118.
— spanische 118.
Ostin 136.
Ostrea edulis 516.
Ostruthin 136.
Ourouparia Gambir 495.
Ova formicarum 513.
Ovarium 69.
Owalaöl 309.
Oxalate neutre de potasse 682.
— d'Ammoniaque 736.
— of Ammonia 736.
— of Potassium 682.
Oxalic Acid 879.
Oxalis Acetosella 682.
Oxalium 681.
Oxalsäure 879.
Ox-gall 523.
Oxhoft 17.
Oxybenzol 923.
Oxydasen 324.
Oxydation 532.
Oxydationsmethode 1232. 1234.
— -mittel 533.
— -stufen 522.
Oxyde 532.
—, basenbildende 533.
—, säurebildende 533.
— de bismuth hydraté 643.
— de plomb 775.
— — zinc 767.
— mercurique jaune 824.
Oxyde mercurique rouge 823.
— rouge de plomb 776.
Oxydgelb 1026.
Oxydoxydule 532.
Oxydrot 1028.
Oxydule 532.
Oxygenium 567.
Oxylinolein 471.
Oxysäuren 534.
Oxysantonin 245.
Oyster-shell 516.
Ozokerit 918.
Ozon 570.

P.

P. 1190.
P. a. 1210.
Paeonia officinalis 143. 249. 307.
— peregrina 143.
Paeonienblätter 249.
— -körner 307.
— -wurzel 249.
Pagina 1190.
Paginieren 1190.
Palaquium oblongifolium 337.
Palladium 843.
— -schwamm 843.
Palmarosaöl 420.
Palmbutter 490.
Palmitinsäure 460.
Palmkatechu 496.
— -kernöl 490.
— -öl 490.
— Oil 490.
— -sago 909.
— -wachs 485.
Panamaholz 180.
— -rinde 180.
Panaquilon 132.
Panax Ginseng 132.
— quinquefolium 132.
Pankreatin 566. 963.
Pannasäure 143.
Pannawurzeln 143.
Pannol 143.
Pantoffelholz 182.
Papageigrün 1042.
Papain 565.
Papaver Rhoeas 251.
— somniferum 277. 307. 501.
Papaverin 503.
Papayotinum 963.
Papierbrei 24.
— -films 972.
— -geld 1199.
— -schilder, Klebmasse 6.
Papierschilder, Lackieren der 6.
— — Reinigen der 6.
Pappelblätter 195.
— -knospen 184.
— -kraut 195.
— -salbe 1103.
Pappus 67.
Paprika 261.
Papua-Muskatnüsse 305.
Parabalsam 361.
Paradieskörner 307.
Paradioxybenzol 928.
Paraffin 916. 918.
Paraffine 547. 916.
Paraffinöl 915. 918.
Paraffinum liquidum 918.
— solidum 916.
Paraform 867.
Paraguaytee 193.
Paragummi 334.
Parakresse 230.
Parakumarsäure 340.
Paraldehyd 552. 868.
Paraldehydum 868.
Paraldehydus 868.
Parasiten 94.
Paraverbindung 558.
Parfümerien 1107. 1111.
Pari 1210.
Parillin 154.
Pariser Blau 1034.
— -Grün 1042.
— -Mennige 776.
— -Ocker 1027.
— -Rot 787. 1030.
— -Schwarz 1044.
— -Weiß 1022.
Paronychin 220.
Parsley Root 144.
— Seeds 278.
Passauer Tiegel 650.
Passiven 1192.
Passulae majores 289.
— minores 289.
Pasta Guaranae 301.
Pastillen 1099.
— Mineralwasser- 1099.
— Molken- 1099.
— Pfefferminz- 1099.
— — englische 1099.
Pastinaca sativa 144.
Pastinakwurzeln 144.
Patent Dryer 1056.
— -Grün 1042.
— -Skammonium 333.
Patentiert 1210.
Paternosterkörner 302.
Patina 815.
Patschulen 435.

Patschulikampher 226.
Patschulikraut 226.
Patschuliöl 435.
Paullinia sorbilis 301.
Pausepapier 1098.
Peach Wood 1004.
Pearl-Moss 110.
Pear-oil 886.
Pechfarbe 1121.
Pechpapier 1097.
Pech, Schiffs- 358.
— schwarzes 358.
— Schuhmacher- 358.
— Steinkohlen- 359.
— weißes 355.
Pedilanthus pavonis 484.
Pedunculi Cerasorum 162.
Pegamoid 904.
Pekkotee 205.
Pektinstoffe 83. 274. 1101.
Pe-la 484.
Pelargonium odoratissimum 420.
— Radula 420.
— roseum 420.
Pelletierin 178.
Pelosin 143.
Penghawer Djambi 319.
Pentaklethra macrophylla 309.
Pental 844.
Pentalum 844.
Peppermint-Leaves 225.
Pepper-Wort 229.
Pepsin 962.
Pepsinwein 1105.
Pepton 565. 963.
Peptonate de fer 793.
— of Iron 793.
Peptonum siccum 963.
Peptonwasser 963.
Peracetate of Iron 790.
Perborate 648.
Perela lamellata 338.
Perchlorate 588.
Perchlorsäure 588.
Perchlorure de fer 789.
Pergamentpapier 1098.
— vegetabilisches 1098.
Perhydrol 581.
Perikarp 73.
Perigon 66.
Periskope 981. 982.
Periodisches System 532.
Perkolator 32.
Perkolieren 32.
Perlasche 671.
— -moos 110.
— -weiß 643. 1023.
Permanentgrün 1040. 1042.
— -weiß 754. 1017.
Permanganate de potasse 682.
— — soude 716.
Pernambukholz 1004.
Peronospora 1084.
Peroxyde 532.
Persio 1013.
Persizin 251.
Persona Formicarum 513.
Persulfate 609.
Perubalsam 365.
— synthetischer 368.
— weißer 368.
Perückenbaum 1006.
Perugen 368.
Peruguano 1080.
— -Superphosphat 1080.
Peruol 368.
Perusalpeter 713.
Peruscabin 368.
Petersilienblätteröl 436.
— -früchte 278.
— -kampher 278. 964.
— -wurzel 144.
— — -öl 436.
Petit grain 260.
Petriöl 436.
Petrolen 341.
Petroleum 911.
— -äther 913.
— -benzin 913.
— Brenn- 914.
— -Destillationsprodukte 911.
— -naphtha 913.
— -prüfer Abels 914.
— rohes 911.
— -terpentin 913.
Petroselinum sativum 144. 278.
Pettywhine Root 142.
Peucedanum Narthex 327.
— Scorodosma 327.
Peumus Boldo 186.
Pfahlwurzel 50.
Pfeffer 279.
— -kraut 229.
— langer 281.
— Malaguetta- 307.
— — -kuchen 1099.
— -minze 225.
— -minzöl 431.
— spanischer 261.
— -staub 281.
— ungarischer 261.
Pfeifenton 1020.
Pfeilwurzelmehl 906.
Pferdealoe 498.
— -rhabarber 151.
— -schwämme 506.
Pfingstrosenblätter 249.
— -samen 307.
— -wurzeln 143.
Pfirsichkernöl 465.
— -kernschwarz 1044.
Pflanze diözische 66.
— einhäusige 66.
— monözische 66.
— nacktsamige 77.
— zweihäusige 66.
Pflanzenalbumin 565.
— -fibrin 565.
— -käsestoff 565.
— -kunde 49.
— -säfte eingedickte 493.
— -schädlinge 1183.
Pflanzentalg 491.
Pflaster 893.
Pflaumenbranntwein 859.
— -gummi 324.
Pfund 14.
— Amerikanisch 14.
— Englisch 14.
— Norwegisch 14.
— medizinisches 14.
— Russisch 14.
Phalaris Canariensis 260.
Phanerogamen 92.
Pharaoschlange 664.
Phaseolus nanus 279. 308.
— hispidus 299. 480.
— vulgaris 279. 308.
Phellandren 160. 400.
Phenacetinum 922.
Phenic Acid 923.
Phenol 923.
Phenolate 924.
Phenole 559.
Phenolfarbstoffe 1003.
Phenolin 965. 967.
Phenolphthalein 940.
Phenolphthaleinum 940.
— -lösung 1233.
Phenolschwefelsäure 925.
— -seifenlösung 965.
Phenolsulfonsäure 925.
Phenolum 923.
Phenylalkohol 923.
Phenylamin 559.
Phenyldimethylpyrazolon 945.
— — -salicylicum 946.
Phenylon 945.
Phenylsäure 923.
— -salizylat 936.
Phloem 88. 89.
— -parenchym 89.

Phosgengas 845.
Phosphate bicalcique 747.
— de fer 793.
— — soude 716.
— of Iron 793.
Phosphide 625.
Phosphite 625.
Phosphor 624.
— amorpher 627.
— blanc 624.
Phosphoric Acid 630. 631.
Phosphorigsäureanhydrid 629.
Phosphorige Säure 629.
Phosphorit 589. 627. 748.
Phosphoriumbromid 629.
— -jodid 629.
Phosphorlatwerge 627. 1120.
— -pentachlorid 629.
— -pentoxyd 624. 631.
— -pillen 627. 1120.
— roter 627.
— -säure 629. 630.
— — -anhydrid 629. 631.
— — reine 631.
— — rohe 632.
— — wasserfreie 631.
— -trichlorid 629.
Phosphorus 624.
Phosphorwasserstoff 628.
Photogen 917.
Photographie 969.
Photoxylin 905.
Phthalein 1003.
Phthalsäure 560.
Phylloxera vastatrix 1085.
Physalin 256.
Physalis Alkekengi 256.
Physeter macrocephalus 486. 492.
Physostigma cylindrosperma 309.
— venenosum 308.
Physostigmin 308. 957.
— salizylsaures 957.
— schwefelsaures 957.
Phytin 628.
Phytolacca abyssinica 121.
Phytologie 49.
Piccolo 985.
Picea ajenensis 447.
Picrasma excelsa 164.
Picric Acid 926.
Pierre-ponce 808.
Pigmentverfahren 997.
Pikolin 944.
Pikrasmine 164.
Pikratpulver 927.
Pikrinsäure 926.
Pikrokrozin 235.
Pikropodophyllin 145.
Pikrotoxin 269.
Pilocarpus Jaborandi 192.
Pilokarpidin 193.
Pilokarpin 193.
Pilze 100.
Pilzkrankheiten der Pflanzen 1083.
Pimarinsäure 373.
Pimarolsäure 373.
Pimarsäure 373.
Piment 256.
Pimenta acris 256. 436.
— officinalis 256.
Piment couronnée 256.
— de Cayenne 261.
— des jardins 261.
— d'Espagne 256.
Pimentöl 436.
Pimpinella Anisum 259.
— magna 144.
— saxifraga 144.
Pimpinellin 144.
Pimpinell Root 144.
— -wurzel 144.
Pinen 272.
— -hydrochlorid 448.
Pinipikrin 184.
Pinksalz 657.
Pinolin 1070.
Pinsel-Aufbewahrung 1088.
Pint 17.
Pinus alba 395.
— australis 356. 372.
— Laricio 372.
— longifolia 447.
— maritima 372.
— palustris 372.
— picea 451.
— pinaster 372. 447.
— Pumilio 451.
— silvestris 184. 372. 395.
— tacda 356. 372.
Piper album 279.
— angustifolium 195.
Piperazin 894.
Piperazinum 894.
Piper caudatum 272.
— Cayennense 261.
— Cubeba 272.
— Hispanicum 261.
Piperin 280.
Piper Jaborandi 192.
— longum 281.
— methysticum 139.
— nigrum 279.
Piper officinarum 281
Piperonal 287. 937.
Pipette 1231.
Pistache 309.
Pistacia Cabulica 354.
— lentiscus 354.
— vera 309.
Pistazien 309.
Pistill 19. 69.
Pittylen 359. 867.
— -seife 867.
Piuri 1025.
Pix alba 355.
— betulina 360.
— liquida 359.
— — lithanthracis 359.
— lithanthracis 359.
— navalis 358.
— nigra 358.
Placenta Lini 303. 471.
— Seminis Papaveris 476.
Planfilms 972.
Planktondiatomeen 96.
Plantago arenaria 310.
— lanceolata 226.
— major 226.
— media 226.
— Psyllium 310.
Plasmodien 94.
Plasmon 958.
Plaster 893.
Platanthera bifolia 151.
Platin 839.
Platina 839.
Platinbaryumzyanür 841.
Platinchlorid-Chlorwasserstoff 841.
Platinkaliumchlorid 841.
Platinkaliumchlorür 841.
Platinmohr 840.
Platino-Baryum cyanatum 841.
— -Kalium chloratum 841.
Platinpapier 995. 997.
— -salmiak 840.
— -schwamm 840.
— -schwarz 840.
— -spiegel 840.
— -tonbad 995.
Platinum 839.
— -Ammonium chloratum 840.
— chloratum 841.
Platte 67. 971.
— Diapositiv- 998.
— farbenempfindliche 972.
— Ferrotyp- 973.
— lichtempfindliche 970.

Platte lichthoffreie 972.
— orthochromatische 972.
Plomb 773.
Plombe 1210.
Plumbago 650.
Plumbi Acetas 777.
— Jodidum 777.
Nitras 779.
Oxydum 775.
Plumbum 773.
aceticum 777.
boricum 779.
chromicum 1024.
hyperoxydatum 776.
jodatum 777.
— nitricum 779.
— oxydatum 775.
— rubrum 776.
peroxydatum 776.
subaceticum 778.
— sulfuricum 780.
— tannicum 780.
Pneumatische Wanne 568.
Pockenwurzel 123.
Pockholz 164.
Podophyllin 145. 964.
Podophylloquercetin 145.
Podophyllotoxin 145.
Podophyllum peltatum 144.
— Root 144.
Pogostemon patchouly 226.
Pohoöl 433.
Poison oak Leaves 206.
Poivre de queue 272.
— d'Espagne 261.
— long 281.
— noir et blanc 279.
Poix de Bourgogne 355.
Polei 225.
Polianit 797.
Polianthes Tuberosa 1111.
Polierheu 218.
— -rot 1030.
Politur 1075.
Pollen 68.
— -sack 68.
-schlauch 72.
Polnischer Hafer 273.
Polonium 758.
Polychroit 235.
Polygala amara 227.
— -säure 156. 227.
— Senega 156.
Polygam 66.
Polygamarin 227.
Polygonum aviculare 227.
— bistorta 121.
Polykotyledonen 57. 79.
Polymorph 27. 576.
Polypodium vulgare 145.
Polyporus fomentarius 106.
— officinalis 107.
Polysaccharide 556.
Polysolve 920.
Polysulfid 540.
Polyvalenz 530.
Poma Aurantii immatura 260.
— Colocynthidis 271.
Pomeranzenblätter 185.
— -öl bitteres 403.
— -öl süßes 403.
— -schale 166.
— unreife 260.
Pommades 390.
Pompejanisch Rot 1029.
Poplar Buds 184.
Poppy Heads 277.
— -Öil 476.
— -Seeds 307.
Populus balsamea 184.
— nigra 184.
Porenkapsel 76.
Porsch 221.
Porst 221.
Porzellanerde 808. 1020.
— -mörser 19.
— -ton 712.
Positiv 927. 992.
— -herstellung 992.
Postauftrag 1205.
— -kleister 910.
— -nachnahme 1205.
— -numerando 1210.
— -prokura 1185.
— -scheckordnung 1201.
— -versandbestimmungen für
Briefe 1195.
Drucksachen 1195.
Pakete 1197.
Postkarton 1195.
Warenproben 1195.
Potasse caustique à la chaux 660.
Potassii Acetas 669.
— Alum 810.
— Bicarbonas 673.
— Bichromas 676.
— Bromidum 666.
— Carbonas 669. 672.
— Chloras 674.
— Chromas 675.
— Cyanidum 667.
— Ferricyanidum 678.
— Ferrocyanidum 677.
Potassii Jodidum 664.
— Nitras 679.
— Permanganas 682.
— Sulphas 685.
— Tartras 687.
— — acidus 689.
Potassium 659.
Potentilla silvestris 157.
Pottasche 669.
— ausgerührte 670.
— ausgeschlagene 670.
— gereinigte 672.
Pottlot 650.
Pottwal 486.
Poudre persanne 249.
Poudrette 1080.
Pränumerando 1210.
Präsentant 1202.
Präseodym 813.
Präzipitat 26. 1082.
— gelber 824.
— roter 823.
Präzipitieren 26. 538.
Praxis, geschäftliche 1027.
Preiskurant 1210.
Preißelbeerblätter 208.
Preßbernstein 358.
Preßblock 32.
Pressen 32.
Preßschwamm 507.
Preßtalg 464.
Preußisch Blau 1034.
Primordialzustand 80.
Primula elatior 249.
— officinalis 249.
Prinzipal 1182.
Prinzip der Erhaltung des Stoffs 528.
Priorität 1210.
Privatbeamtenpensionsgesetz 1188.
Privilegium 1210.
pro anno 1210.
Probebilanz 1192.
Prokura 1185.
Prokurist 1185.
Promesse 1210.
Propionsäure 459.
Propolis 484.
Proponal 895.
Proprehandel 1210.
pro rata 1210.
Prospekt 1210.
Prosperieren 1210.
Protalbinpapiere 993.
Proteinkörper 84.
— -stoffe 565.
Protest 1204.
Prothallium 101.
Protium altissimum 429.

Protojoduretum hydrargyri 827.
Protokatechusäure 937.
Protonema 101.
Protoplasma 80, 82.
Protokoll 1210.
Protokosin 239.
Protoveratridin 133.
Protoveratrin 133.
Provenceröl 473.
Provenienz 1210.
Provision 1210.
Prozent 1210.
Prüfung der Wagen 16.
Prunus Amygdalus 289.
— Cerasus 162.
— Lauro-Cerasus 195.
— spinosa 237.
Pseudoemodin 177.
Pseudofrangulin 177.
Pseudojervin 133.
Pseudotsuga taxifolia 446.
Psychotria Ipecacuanha 136.
Pterocarpus draco 347.
— Marsupium 497.
— santalinus 1015.
Ptyalin 565.
Ptychotis Ajowan 452.
Puddlingsprozeß 783.
Puder 1108.
— -mehl 908.
Pulmonaria officinalis 227.
Pulpa Cassiae 267.
— Tamarindorum cruda 284.
— — depurata 284.
Pulsatilla pratensis 227.
— vulgaris 227.
Pulu Paku Ridang 319.
Pulver 1100. 1164.
Pulveres 1100.
Pulvermischungen 33. 1100.
— -munition 1164.
Pulvis albificans 830.
— Algarothii 639.
Pumice 808.
Punica Granatum 178.
Punktlosigkeit 982.
Purgierkörner 298.
— -schwamm 107.
Purple or sweet Violet 255.
Purpurin 1010.
Purpur vegetabilischer 1013.
Purree 1025.
Putzmittel f. Metalle 1058.
Putzöl 913.
Putzsäure 880.
Pyknometer 41.
Pyoctaninum coeruleum 963.
Pyrazolonum phenyldimethylicum 945.
— — salicylicum 946.
Pyrethrin 146.
Pyrethron 251.
Pyrethrosin 251.
Pyrethrum carneum 249
— cinerariifolium 249.
— Root 145.
— roseum 249.
— Willemoti 249.
Pyridin 944.
Pyridinbasen 401.
Pyridinum 944.
Pyroarsensäure 634.
Pyroborsäure 646.
Pyrochromsäure 799.
Pyrogallic Acid 930.
Pyrogallol 930.
Pyrogallolum 930.
Pyrogallussäure 930.
Pyroligneous Acid 874.
Pyrolusit 796. 797.
Pyrometer 37.
Pyrophosphate de fer 793.
— — soude 718.
Pyrophosphorsäure 629. 632.
Pyroschwefelsäure 604. 608.
Pyrovanadinsäure 645.
Pyroxylin 904.
Pyrrol 945.

Q.

Qualität 1210.
Quantität 1210.
Quantum 1210.
Quartal 1210.
Quassia amara 164.
— Wood 164.
Quassienholz 164.
Quassiin 164.
Quebracho Bark 179.
— -holz 179.
— -rinde 179.
Queckenwurzel 133.
— rote 122.
Quecksilber 821.
— -amidochlorid 827.
— -bichlorid 826.
— -chlorid 826.
— -chlorür 824.
— — sublimiertes 825.
— -jodid 828.
— -jodür 827.
— -mohr 829.
Quecksilber, ölsaures 829.
— -oleat 829.
— -oxyd 823.
— — gefälltes 824.
— — gelbes 824.
— — -präzipitat weißer 827.
— -oxydsulfat 829.
— — basisch 830.
— — schwefelsaures 829.
— -oxydulsulfat 830.
— -salbe 1103.
— -sublimat 826.
— -sulfid 821.
— -zyanid 828.
Quellen, indifferente 475.
Quendel 230.
— -öl 443.
— römischer 231.
Quercus Agilops 321.
— cerris 320.
— infectoria 320.
— occidentalis 182.
— pedunculata 180. 310.
— robur 180.
— sessiflora 180. 310. 320.
— suber 182.
— tinctoria 1013.
— valonia 321.
Quercetin 1013.
Quercit 180. 310.
Quercitrin 1013.
Quercitron 1013.
— -extrakt 1013.
— -rinde 1013.
Queues de cerise 162.
Quicksilver 821.
Quillaja Bark 180.
— -rinde 180.
— -säure 180.
— saponaria 180.
Quillajin 180.
Quince Kernels 299.
Quinina 951.
Quininae Bisulphas 951.
— Hydrochloridum 952.
— Sulphas 952.
Quinine 951.
Quinquina 170.
Quitch Root 132.
Quittenkerne 299.
— -samen 299.

R.

Rabatt 1210.
Racemus 70.
Racine d'aconit 114.
— d'acore vrai 122.
— d'althée 116.

Racine d'angélique 117.
— d'arnica 118.
— d'aunée officinale 127.
— de bardane 120.
— — belladonne 120.
— — boucage 144.
— bugrane 142.
— bryone blanche 121.
— — de cabaret 119.
— — carline 123.
— chiendent 132.
— — chicorée 124.
— — colombe 125.
— — consoude 125.
— — dictamne blanc 127.
— fougère mâle 128.
— gentiane 130.
— gingembre 160.
— d'hydrastis 134.
— d'impératoire 136.
— d'ipécacuanha 136.
— d'iris ou de violette 138.
— — de jalap 134.
— de livèche 139.
— d'orcanette 115.
— de persil 144.
— — — pivoine 143.
— podophyllum 144.
— — pyrèthre 145.
— — — ratanhia 146.
— — réglisse 140.
— — rhapontic 151.
— — — rhubarbe 147.
— — — salsepareille 152.
— — saponaire 152.
— — de saxifrage 144.
— — sénéga 156.
— valériane 158.
— zédoaire 159.
Rack 859.
Racki 355.
Radices Aconiti 114.
— Alcannae 115.
— Althaeae 116.
— Anchusae tinctoriae 115.
— Angelicae 117.
— Apii hortensis 144.
— Arctii 120.
— Aristolochiae longae 118.
— — Pistolochiae 118.
— — rotundae 118.
— Arnicae 118.
— Artemisiae 119.
— Asari 119.
— Asclepiadis 119.
Radices Bardanae 120.
— Belladonnae 120.
— Bryoniae 121.
— Cardopatiae 123.
— Carlinae 123.
— Caryophyllatae 123.
— Cichorii 124.
— Colombo 125.
— Colubrinae 125.
— Columbo 125.
— Consolidae 125.
— Dictamni 127.
— Enulae 127.
— Foeniculi ursini 142.
— Gelsemii 130.
— Gentianae albae 131.
— — (rubrae) 130.
— Ginseng Americanae 132.
— Glycyrrhizae 140.
— Helenii 127.
— Hibisci 116.
— Hirundinariae 119.
— Inulae 127.
— Ipecacuanhae 136.
— — albae 138.
— — annulatae 136.
— — decemetinisatae 136.
— — farinosae 138.
— — lignosae 138.
— — sine emetino 136.
— — striatae 137.
— Ivaranchusae 159.
— Jalapae 135.
— — laevis 136.
— — orizabensis 136.
— Kava-Kava 139.
— Lappae majoris 120.
— Lascrpitii 139.
— Levistici 139.
— Ligustici 139.
— Liquiritiae 140.
— Mei 142.
— Meu 142.
— Morsus diaboli 142.
— Ononidis 142.
— Paeoniae 143. 249.
— Pareirae bravae 143.
— Petroselini 144.
— Pimpinellae 144.
— Polygalae Virginianae 156.
— Pyrethri 145.
— — Germanici 146.
— — Italici 146.
— — Romani 146.
— Ratanhiae 146.
— — Peruvianae 146.
— Rhei rhapontici 151.
Radices Rubiae tinctorum 1010.
— Saponariae Aegyptiacae 152.
— — Hungaricae 152.
— — Levanticae 152.
— rubrae 152.
— Sarsaparillae 152.
— — German. 122.
— Sassafras 154.
— Senegae 156.
— Serpentariae 125.
— solstitiales 124.
— Succisae 142.
— Sumbuli 156.
— Symphyti 125.
— Taraxaci 157.
— — c. herba 157.
— Valerianae 158.
— — citrin. 159.
— Vetiverae 159.
— Vincetoxici 119.
— Vitis albae 121.
Radikale 531.
Radioaktivität induzierte 758.
Radiothor 758.
Radium 757.
— -quellwässer 576.
Räucheressenz 1112.
— -essig 1112.
— -mittel 1112.
— -papier 1112.
— -pulver 1112.
— -tinktur 1112.
Raffinade 901.
—, flüssig 896.
Raffinieren 46.
Rainfarnblüten 253.
Rainfarnöl 446.
Raisin 289.
— de Corinthe 289.
Ramiere 1210.
Ranke 54.
Ranzigwerden 461.
Rape-seed Oil 477.
Raphiden 84.
Raps 477.
Rapsöl 477.
Râpure de Corne de Cerf 516.
Rasenstein 1028.
Rataffia 858.
Ratanhagerbsäure 147.
Ratanharot 147.
— -wurzel 146.
— — Brasil 147.
— — Granada 147.
— — Mexico 147.
— — Savanilla 147.

Ratanhawurzel Texas 147.
Rauhhonig 897.
Raupenfackel 1085.
— -vernichtung 1085.
Rauschgelb 1024.
Rautenöl 442.
Reagens 545. 1216.
Reagenzpapier 1098.
Reagieren 1210.
Reaktionstöpfe 1017.
Realgar 633.
Realisieren 1210.
Reasedge-Root 122.
Rebenschwarz 1044.
Reblausvernichtung 1085.
Recherchieren 1210.
Recipisse 1206.
Red Bean 302.
— Berry 132.
Redigieren 1210.
Redondaphosphat 626.
Red Lead 776.
— Poppy Flowers 251.
Reduktion 533.
Reduktionsmittel 533.
Reduzieren 533. 538. 1210.
Reell 1210.
Referat 1210.
Reflektant 1210.
Refüsieren 1210.
Regenbogenfarben 980.
Register 1190. 1210.
Regreßnahme 1205. 1211.
Regreßsumme 1205.
Regulieren 1211.
Regulus Antimonii 637.
Rehbraun 1030.
Reibschale 19.
Reibstein 1051.
Reihe der Fettsäuren 546. 552.
Reinigung von Gefäßen 34.
Reinkultur 96.
Reis 306.
Reisekamera 975.
Reiskleie 306.
— -schrot 306.
— -stärke 908.
Reißblei 650.
Rekapitulieren 1211.
Reklamationsfrist 1196.
Reklame 1211.
Reklamieren 1211.
Rekognoszieren 1211.
Rektifikation 29.
Rektifizieren 29.
Rekurs 1211.
Relativ 1210.
Rembours 1205. 1211.
Remittent 1202.
Renegrida 510.
Reng 191.
Rentabel 1211.
Reorganisieren 1211
Resedablütenöl 437.
— -geraniol 437.
— -grün 1041.
Reserve 1212.
Resina 339.
— Acaroidis 340.
— alba 355.
— Anime 340.
— Burgundica 355.
— Copal 343.
— Dammarae 346.
— Draconis 347.
Resinae empyreumaticae 358.
Resina elastica 334.
— Elemi 348.
— Guajaci 348.
— Jalapae 349.
— Laccae 350.
— Ladanum 353.
— Mastiche 354.
— Pini 355.
— Sandaraca 356.
— Scammonii 333.
— Succini 357.
— Tacahamaca 358.
Resinate 340.
Resinatfarben 1045. 1049.
Resine de gayac 348.
Resorcinum 928.
Resorzin 928.
Respekttage 1211.
Retamon 437.
Retorte 28.
Retortengraphit 650.
Retouche 992.
Retourrechnung 1205.
Revers 1211.
Revision 1211.
Revisor 1211.
Rhabarberwurzel 147.
Rhamnazin 1005.
Rhamnetin 1005.
Rhamnin 282.
Rhamnoemodin 282.
Rhamnus cathartica 282.
— Frangula 177.
— infectoria 1005.
— Purshiana 181.
— saxatilis 1005.
— tinctoria 1005.
Rhapontic Root 151.
Rhapontikwurzel 151.
Rhatany Root 146.
Rhein 150.
Rheum compactum 147.
— emodi 147.
— -gerbsäure 147.
— officinale 147.
— palmatum 147.
— rhapontieum 151.
— undulatum 147.
Rhigolen 913.
Rhizoma 55.
Rhizomata Ari 118.
— Arnicae 118.
— Asari 119.
— Bistortae 121.
— Calami 122.
— Caricis 122.
— Chinae (nodosae) 123.
— Curcumae 126.
— Filicis 128.
— Galangae majoris 130.
— — minoris 129.
— Graminis 132.
— Hellebori albi 133.
— — nigri 134.
— — viridis 134.
— Hydrastis 134.
— Imperatoriae 136.
— Ireos 138.
— Iridis 138.
— — pro infantibus 138.
— Ostruthii 136.
— Pannae 143.
— Podophylli 144.
— Polypodii 145.
— Rhei (Chinensis) 147.
— Tormentillae 157.
— Veratri albi 133.
— Zedoariae 159.
— Zingiberis 160.
Rhizome d'armoise 119.
— de Bistorte 121.
— et racine de gelsémium 130.
Rhodan 649.
— -aluminium 808.
— -ammonium 732.
Rhodanate de potasse 663.
Rhodanide 649.
Rhodankalium 663.
— -quecksilber 664.
— -wasserstoffsäure 649.
Rhodium 843.
Rhocadin 251.
— -säure 251.
Rhubarb Root 147.
Rhus coriaria 1015.
— cotinus 1006.
— Metopium 164.
— semialata 320.
— succedanea 485.

Rhus Toxicodendron 206.
— vernicifera 364. 485.
Ribes nigrum 198.
Rice 306.
Ricinus communis 477.
Riechkissen 1112.
Riechsalze 1112.
Riementang 111.
Rimesse 1202.
Rinde 88.
Rindermark 480.
-talg 491.
Rinmansgrün 1041.
Ringelblumen 239.
Rinoe badack 273.
Rizin 478.
Rizinisolsäure 478.
Rizinolsäure 478.
Rizinstearinsäure 478.
Rizinusöl 477.
Rizinusölsulfosäure 478.
Rizinussamen 477.
Roasted Acorn Seeds 310.
Roburit 736.
Rocou 1012.
Rodinal 988.
Röhlstee 196.
Röhrenkassie 267.
Röhrenlack 350.
Röhrenmanna 863.
Röstgummi 910.
Röstverfahren (Blei) 774.
Rohbenzin 913.
Roheisen 783.
Rohhonig 897.
Rohmedizinaltran 469.
Rohpetroleum 911.
Rohrzucker 899.
Rohsprit 853.
Rohzucker 901.
Rokzellin 1027.
Rollenquetscher 995.
Rollfilmkamera 975.
Rollfilms 972.
Rollkassetten 973.
Rompnüsse 305.
Roob Juniperi 276.
— Sambuci 282.
— Sorborum 284.
Rosa alba 438.
— -blech 1014.
— canina 274.
— centifolia 252. 438.
— Damascena 438.
— Gallica 252.
— moschata 438.
Rosanilin 1002.
Rosa Provincialis 438.
Rosasalz 657.
Rose Dammar 346.
Rose Flowers 252.
— Mallow 248.
Rosenblätter 252.
Rosenholzöl 437.
Rosenöl 438.
Rosenpaprika 261.
Rosenrote Algen 99.
Rosenwasser 439.
Rosinen 289.
Rosmarinblätter 198.
Rosmarinöl 437.
Rosmarinus officinalis 198.
Rosmary Leaves 198.
Roßegel 514.
Roßfenchel 279.
Roßschwefel 598.
Roßwurz 123.
Rotation 82.
Rotbeize 807.
Rotbleierz 773.
Roteisenstein 783. 1028.
Rotholz 1004.
Rotkreide 809.
Rotkupfererz 814.
Rotsalz 700.
Rottlera tinctoria 319.
Rottlerin 319.
Rotulae 1099.
— Menthae piperitae 1099.
Rouge de Portugal 1014.
— végétal 1014.
Rouleauschlitzverschluß 984.
Rouleauverschluß 985.
Ruberythrin 1010.
— -säure 1010.
Rubia peregrina 1010.
— tinctorum 1013.
Rubidium 691.
— -nitrat 691.
— nitricum 691.
— Platinchlorid 691.
— Platinum chloratum 691.
— -sulfat 691.
— sulfuricum 691.
Rubijervin 133.
Rubin 805.
Rubinlack 352.
Rüböl 477.
Rübsen 477.
Rückennaht 68.
Rückenseite des Blattes 58.
Rückzoll 1198. 1211.
Rue Leaves 228.
Rüsterrinde 183.
Ruhrkrautblumen 253.
Ruhrrinde 167. 182.
Ruhrwurzel 125.
Rum 858.
— Fasson- 859.
— Verschnitt- 859.
Rumex alpinus 131.
Rusaöl 420.
Ruß 1043.
Russen 508.
Russisch Braun 1029.
Ruta graveolens 228. 442.
Ruthenium 843.
Rutin 228.

S.

Saalwachs 1113.
Saalwachspulver 1113.
Sabadilla officinalis 311.
Sabadillin 311.
Sabadillsamen 311.
Sabina officinalis 229.
Sabinol 229. 443.
Sacatilla 510.
Saccharate 900.
Saccharin 932.
Saccharinum 932.
Saccharometer 42.
Saccharomyces Kefir 566.
Saccharose 899.
Saccharum 899.
— amylaceum 895.
— Lactis 902.
— officinarum 899.
Saccharum Saturni 777.
— tostum 901.
Sachet 1112.
Sacred Bark 181.
Sadebaumkraut 229.
Sadebaumöl 442.
Sächsisch Blau 1037.
Sägespäne, Gefahren der 1089.
Sättigungsvermögen 530.
Säuerlinge 575.
Säulenwage 11.
Säure 533. 542.
— -anhydride 534.
— -abfüllen 1089.
— -asphalt 919.
— -erzeuger 567.
— gradermittlung 463.
— hydrat 534.
— Prüfung auf 1229.
— salpetrige 619.
— unterschweflige 604.
— -versandflaschenstöpsel 1089.
— -zahl 463.
Saffron 233.
Saflor 1013. 1037.
— -rot 1014.
Safran 233.

Safranin 237.
Safransurrogat 237.
Safran wilder 1013.
Safrol 155. 443.
Saftgrün 282.
Sago 909.
— Kartoffel- 909.
— Tapioca- 909.
Sagos farinifera 909.
— laevis 909.
— Rumphii 909.
Sakkakaffee 297.
Sal Acetosellae 681.
— ammoniacum 729.
Salbeiblätter 198.
Salbeiöl 442.
Salben 1102.
— Bereitung der 34. 1102.
Salbenmühlen 34.
Sal commune 695.
— cornu cervi 734.
— culinare 695.
Saldieren 1211.
Saldo 1211.
Salep 151.
Sal gemmae 697.
Salicylate de phenol 936.
— — soude 718.
Salicylic Acid 934.
Salicylid Chloroform 846.
Salinische Wässer 575.
Salipyrin 946.
Salix alba 181.
— fragilis 181.
Salizin 185. 518.
Salizylid-Chloroform 846.
Salizylsäure 934.
— -amylester 935.
— kristallisierte 935.
— -phenylester 936.
— präzipitierte 935.
Salizylstreupulver 1100.
Sal marinum 697.
Salmiak 729.
— -geist 727.
— kristallisierter 729.
— sublimierter 729.
Sal mirabile Glauberi 722.
— — perlatum 716.
Salol 936.
Salolum 936.
Salpeter-Ätherweingeist 884.
Salpeter, kubischer 713.
Salpetergeist, versüßter 884.
Salpeterpapier 680. 1097.
Salpetersäure 619.
— Amyläther 884.
— -anhydrid 619.
Salpetersäure, gebleichte 620.
— rauchende 621.
— reine 622.
— rohe 620.
— -Tabelle 623.
Sal Petrae 679.
Salpetrige Säure 619.
Sal polychrestrum Seignetti 687.
— Tartari 672.
Salvia officinalis 198.
— pratensis 198.
Sal volatile 734.
Salz 536. 542.
— basisches 541.
— neutrales 536. 540.
— normales 540.
— saures 541.
Salzburger Vitriol 819.
Salz denaturiertes 1171.
— -erzeuger 543.
— flüchtiges 734.
Salzgarten 695.
Salzgeist versüßter 848.
Salz Koch- 695.
— saures 541.
Salzsäure 584.
— reine 586.
— rauchende 586.
— rohe 584.
— -Tabelle 587.
— verdünnte 586.
Samarium 813.
Sambucus ebulus 253.
— nigra 252. 282.
— racemosus 253.
Same 79.
Samenanlagen 68.
— -blätter 57.
— -kern 79.
— -knospe 68.
— -lac 350.
— -lappen 57.
— -leiste 68.
— -mantel 79.
— -öle 377.
— -schale 79.
— -strang 68.
Sammelfrüchte 76.
— -linse 979.
Sammetbraun 1029.
Sanatogen 958.
Sandaraca 356.
Sandarach 356.
Sandarak 356.
Sandaraklack 1071.
Sandaraque 356.
Sandelholz 1014.
— -öl 442. 1015.
Sandelholz, violett 1015.
Sandruhrulrblumen 253.
Sandseggenwurzel 122.
Sang-dragon 347.
Sangsue medicinale 513.
Sanguine ou Haematite 787.
Sanguis Draconis 347.
Sanguisuga officinalis 513.
— medicinalis 513.
Sanicle Leaves 199.
Sanicula Europaea 199.
Santalin 1015.
Santalol 443.
Santalsäure 443. 1015.
Santalum album 443.
Santen 443.
Santelholz 1014.
Santonin 245. 943.
Santonsäureanhydrid 245. 943.
Sapanrotholz 1005.
Saphir 805.
Sapo 888.
— kalinus 892.
— -karbol 965. 967.
— medicatus 892.
Saponaria officinalis 152.
Saponin 152. 180.
Sapotoxin 180.
Saprol 968.
Saprophyten 94.
Sareptasenfmehl 312.
Sarkode 504.
Sarsae Radix 152.
Sarsaparillsaponin 154.
Sarsaparillwurzel 152.
— deutsche 122.
Sarsasaponin 154.
Sassafrasholz 154.
Sassafras officinale 154. 443.
— -öl 443.
— Root 154.
Satiniermaschine 995.
Satinober 1026.
Satinocker 1026.
Saturationsschlamm 900.
Satureja hortensis 229.
Sauerkleesalz 681.
Sauerstoff 567.
Saugwurzel 52.
Saunickel 199.
— -blätter 199.
Saure Kirschstiele 162.
Savine-Tops 229.
Savon 888.
Scabiosa succisa 142.
Scammonée d'Alep 332.
Scammonium 332.

Scammonium de Montpelier 333.
Scammony 332.
Scandium 813.
Schabestärke 907.
Schachtelhalm 218.
-gewächse 102.
Schafgarbenblätter 196.
Schalen 19.
photographische 975.
Scharpie 1103.
Scheck 1201.
-steuer 1204.
Scheelsches Grün 1042.
- Süß 861.
Scheibenhonig 897.
Scheidemünze 1200.
Scheideschlamm 900.
Scheidewasser 619.
- doppeltes 620.
- einfaches 620.
Scheinfrucht 73. 77.
Schellack 351.
- gebleichter 352.
-lösung, wässerige 1075.
raffinierter 352.
Schellackersatz 353.
Schellfisch 468.
Scherbenkobalt 633.
Scheuerkraut 218.
Schieferweiß 1017.
-schwarz 1044.
Schierlingskraut 215.
Schießbaumwolle 904.
Schiffspech 358.
-teer 359.
Schikanieren 1211.
Schildlausvernichtung 1085.
Schinopsis Lorentzii 179.
Schizolysigen 90.
Schlackenwolle 25.
Schlämmen 26.
Schläuche 91. 100.
- bleihaltig 1163.
Schlagsilber 654.
Schlammocker 1027.
Schlangenwurz 125.
Schlechtendalia chinensis 320.
Schlehdornblüten 237.
Schlehenblüten 237.
Schleier bei Farnpflanzen 102.
Schleier 989.
Schleiflacke 1067.
Schleimpilze 94.
Schlempekohle 671.
Schleuderhonig 897.
Schleudern 1211.
Schließfrucht 74.
Schließzelle 86.
Schlippesches Salz 641.
Schlüsselblume 249.
Schlußbilanz 1192.
Schlußschein 1211.
Schmack 1015.
Schmalte 1037.
Schmarotzer 94.
Schmelzpunkt 35.
Schmelzpunktbestimmung 36.
Schmiedeeisen 783.
Schmierseife 891.
Schminke 1107. 1108.
Schminkstifte 1108.
Schminkweiß 1023.
Schmirgel 805.
Schnecken 513.
— -saft 513.
Schneeweiß 754. 1017.
Schneidelade 20.
Schneidemesser f. Kräuter 20.
Schneiderkreide 707.
Schnellessig 872.
Schnellot 642.
Schöllkraut 214.
Schönheitskörner 636.
Schoenocaulon officinale 311.
Schöpsentalg 490.
Schokolade 1106.
Schollengummigutt 330.
Schollenlack 351.
Schorf bei Pflanzen 1084.
Schote 75.
Schraubel 71.
Schrifterz 617.
Schüttgelb 1005.
Schuhmacherpech 358.
Schuppenblätter 57.
Schutzzoll 1199. 1211.
Schwaben 508.
Schwärzen 1043.
Schwalbenwurzel 119.
Schwammkohle 507.
Schwamm-Luffah 507.
Schwanzpfeffer 272.
Schwarzbeize 790.
Schwarze Farben 1043.
— Tarakane 508.
Schwarzkümmel 306.
Schwarzkupfer 815.
— -wurzel 125.
Schweröl 911.
Schwefel 596.
— -äther 864.
— -alkohol 650.
Schwefelammonium 733.
— — -lösung 733.
— -antimon, dreifach 637.
— -antimon, fünffach 640.
— — graues 640.
— — -quecksilber 829.
— — — rotes 40.
— — — schwarzes 40.
— -arsen 1024.
— -bänder 598.
— -baryum 752.
— -blumen 598.
— -chlorür 603.
— -dichlorid 603.
— -dioxyd 603. 604.
— -eisen 788.
— — anderthalbfach 788.
— — einfaches 788.
— -faden 598.
— gefällter 602.
— gewaschener 601.
— grauer 598.
— -kadmium 1026.
— -kalium 663.
— -kalzium 743.
— — fünffach 598.
— -kies 599.
— -kohlenstoff 650.
— -kupfer 820. 1036.
— -leber 663.
— -milch 602.
— -monochlorid 603.
— -natrium 695.
— — einfach 695.
— — zweifach 695.
— — dreifach 695.
— — vierfach 695.
— — fünffach 695.
— -quecksilber, schwarzes 829.
— — rotes 1031.
— regenerierter 599.
— -quellen 575.
— sublimierter 598.
— -säure 605.
— — -hydrat 608.
— — -anhydrid 606.
— — englische 608.
— — verdünnte 614.
— — wasserfreie 606.
— — Nordhäuser- 607.
— — rauchende 607.
— — reine 613.
— — rohe 608.
— — -tabelle 612. 613.
— — -trihydrat 614.
Schwefelstangen 598.

Schwefelstrontium 756.
— einfaches 756.
Schwefeltetrachlorid 603.
Schwefeltrioxyd 603. 606.
— -wasserstoff 615.
— — -säure 615.
— — -wasser 616.
Schwefelzink 766.
— -zinn zweifach 657.
Schwefelzyan 649.
Schwefelzyankalium 663.
Schwefelzyanquecksilber 664.
Schwefelzyanwasserstoffsäure 649.
Schweflige Säure 604.
Schwefligsäureanhydrid 604. 609.
Schweinefett 481.
Schweinfurter Grün 1042.
Schweizersches Reagens 815.
Schwermetalle 543.
Schweröl 556. 913.
Schwerspat 754.
Schwindelkörner 271.
Scilla maritima 155.
Scolopendrium officinarum 230.
Scorodosma foetidum 327.
Sebersaat 244.
Sebum 490.
Sebum 490.
— bovinum 490.
— cervinum 490.
— ovile 490.
— ovillum 490.
— taurinum 490.
Secale cornutum 105.
Sedatin 945.
Sedanolid 402.
Sedanonsäureanhydrid 402.
Seekonnossement 1211.
Seesalz 697.
Seidelbastrinde 179.
Seidengrün 1040.
Seife 888. 1107.
— Eschweger- 890.
— gefüllte 890.
— gerührte 890.
— geschliffene 889.
— Glyzerin- 892.
— Harz- 890.
— Kern- 889.
— Kokos- 889.
— Leim- 890.
— Marseiller- 891.
Seifenleim 888.
Seifenpflaster 893.
— -rinde 180.
— -spiritus 1100.
— -stein 693.
— -wurzel 152.
Seife Olivenöl 891.
— Palmöl- 891.
— pilierte 892.
— Schmier- 891.
— spanische- 891.
— Talg- 891.
— Toilette- 892.
— Tonnen- 891.
— Transparent- 892.
— überfettete 892.
— unlösliche 888.
— Venetianer- 891.
— Wachskern- 890.
— zentrifugierte 889.
Seignettesalz 687.
Seimhonig 897.
Seitenwurzel 50. 51.
Sekrete 90.
Sekretionsbehälter 90.
Sekretzellen 90. 91.
Sektorenverschluß 985.
Seladongrün 1041.
Sel de Saturne 777.
— — Seidlitz 764.
— Vichy 710.
Selen 617.
Selenate 617.
Selenblei 617.
Selendioxyd 617.
Selenige Säure 617.
Selenigsäureanhydrid 617.
Selenite 617.
Selenium 617.
Selensäure 617.
Selenwasserstoff 617.
Selinen 402.
Selleriebläterteröl 402.
Selleriesamenöl 402.
Semecarpus Anacardium 257.
Semences aux puces 310.
— de carvi 266.
— — coing 299.
— — cola 297.
— — colchique 298.
— — fenugrec 300.
— — Gourde ou Conjouredo 298.
— — jusquiame noir 302.
— — lin 302.
— — moutarde blanche 300.
— — — noire 311.
— — nigelle 306.
Semences aux pavot 307.
— — Pomme-épineuse 313.
— — riz 306.
— — Staphisaigre 313.
— — strophantus 313.
Semester 1210.
Semina Abelmoschi 289.
— Amygdalarum 289.
— Arecae 291.
— Cacao 292.
— Canariensia 260.
— Cardui Mariae 283.
— Cataputiae majoris 477
— Coffeae 295.
— Colae 297.
— Colchici 298.
— Crotonis 298.
— Cucurbitae 298.
— Cydoniae 299.
— Cynosbati 274.
— Dolichos Soja 299.
— Erucae 300.
— Foeni Graeci 300.
— Guaranae 301.
— Helianthi 301.
— Hyoscyami 302.
— Jequirity 302.
— Lini 302.
— Myristicae 303.
— Nigellae 306.
— Oryzae 306.
— Paeoniae 307.
— Papaveris 307.
— Paradisi 307.
— Phaseoli 308.
— Physostigmatis 308.
— Pistaciae 309.
— Psyllii 310.
— Pulicariae 310.
— Quercus 310.
— Ricini 477.
— Sabadillae 311.
— Sinapis albae 300.
— — nigrae 311.
— — semiexoleata 312.
— Staphisagriae 312.
— St. Ignatii 315.
— Stramonii 313.
— Strophanthi 313.
— Strychni 314.
— Tiglii 298.
— Tonko 315.
— Urticae 231.
Senega Root 156.
— -wurzel 156.
Senegalgummi 323.
Senegin 156.
Senf schwarzer 311.

Senf weißer 300.
- -öl 444.
- fettes 312.
-papier 312. 1097.
Senkhonig 897.
Senkwagen 41.
Senna Leaves 199.
- -pikrin 200.
Sennesbälglein 283.
Sennesblätter 199.
-früchte 283.
-schoten 283.
Sensal 1211.
Sensarie 1211.
Sensitieren 998.
Sepia 517.
Sepiabraun 1030.
- koloriert 1030.
moschata 492.
- officinalis 517.
-schalen 517.
Sequester 1193. 1211.
Serone 1211.
Serpentin 763.
Serum 1100.
Serumalbumin 565.
Sesamöl 479.
- deutsches 480.
Sesamum indicum 479.
- orientale 479.
Sesquioxyde 532.
Sesquioxyde de fer 718.
Sesquiterpene 377.
Sesquiterpenfrei 377.
Seurvy Grass 215.
Sevenbaum 229.
-öl 442.
Sevum 490.
Sexualsystem 92.
Sheabutter 491.
Shellac 351.
Shepherds Purse 212.
Sherwoodoil 913.
Shikimfrucht 258.
Shikimin 259.
Shorea Wiesneri 346.
Sichtbarmachen des Bildes 970. 987.
Sicherheitsbenzin 846.
Sicherheitsgefäße f. explosive Flüssigkeiten 1091.
Sicherheitslampe (Davys) 1090.
Sichtwechsel 1203.
- kurzer 1203.
- langer 1203.
Siderosthen 360.
Siebe 20.
Siebplatten 89.
Siebröhren 89.
Siebteil 88. 89.
Siedekolben 37.
Siedepunkt 35.
Signum 1211.
Sikimmifrüchte 258.
Sikkative 1055.
Sikkativ pulvérulent inaltérable 1056.
Sikkativpulver weißes 798. 1056.
Silber 831.
- -bromid 832.
- -chlorid 832.
- -chromat 833.
- chromsaures 833.
- -dichromat 833.
- dichromsaures 833.
- -glätte 775.
- -glanz 831.
- -jodid 833.
- -kaliumzyanid 836.
- -laktat 833.
- -Linde 254.
- milchsaures 833.
- -nitrat 835.
- -oxyd 831.
- oxydiertes 831.
- salpetersaures 835.
- schwefelsaures 835.
- -subbromid 969.
- -sulfat 835.
- -sulfid 831.
- -tartrat 836.
- -vitriol 835.
- weinsaures 836.
- -zitrat 833.
- zitronensaures 833.
Silicate de potasse dissous 684.
Silicium 653.
Silikate 653.
Silikatfarben 1051.
Siliqua dulcis 267.
Siliziumdioxyd 653.
Siliziumkarbid 653.
Silver 831.
Silybum Marianum 283.
Simaruba amara 182.
- Bark 182.
- officinalis 182.
Sinalbin 300.
- -senföl 300.
Sinapin 300.
- schwefelsaures 311.
- - saures 300.
Sinapis alba 300.
Sinapol 312.
Sinigrin 312.
Sinistrin 155.
Siphonia Brasiliensis 334.
Siphonia elastica 334.
Siphons 1163.
Sirop de Capillaire 213.
Sirupi 1100.
Sirupus domesticus 282.
- Limacum 513.
- Rhamni cartharticae 282.
- simplex 1100.
- Violarum 255.
Sistieren 1211.
Skammonin 333.
Skammonium 332.
Skatol 523.
Sklereiden 89.
Sklerenchymfasern 89.
Sklerotium 104.
Skoparin 253.
Skorbutkraut 215.
Skrupel 14.
Slibowicz 859.
Slippery Elm Bast 183.
Smalte 1037.
Smaragd 759.
Smaragdgrün 1040.
Smilax china 123.
- medica 152.
- officinalis 152.
- papyracea 152.
- pseudochina 124.
Smilazin 154.
Snails 513.
Soap 888.
- Bark 180.
- Wort 152.
Soda 704.
- -Darstellung Leblanc 708.
- - Solway 708.
- kalzinierte 708.
- -mehl 708.
- -stein 706.
- Tartarata 687.
Sodii Acetas 700.
- Benzoas 701.
- Bicarbonas 710.
- Boras 701.
- Bromidum 698.
- Chloras 712.
- Chloridum 695.
- Hyposulphis 719.
- Jodidum 697.
- Nitras 713.
- Permanganas 716.
- Phosphas 716.
- Pyrophosphas 718.
- Salicylas 718.
- Sulphas 722.
- Tartras 724.
Sodium 692.

Sodium Hydroxide 693.
Sofiaöl 423.
Sojabohne 299.
Sojabohnenkuchen 480.
Sojabohnenöl 480.
Soja hispida 299. 480.
Sojaöl 480.
Solanin 162.
Solanum dulcamara 161.
Solaröl 917.
Solawechsel 1203.
Solidago Virgaurea 233.
Soll 1191.
Solquellen 575.
Solutol 967.
Solutolum 967.
Solveol 967. 968.
Solveolum 967. 968.
Somatose 958.
Sommerlinde 254.
Somnal 894.
Somnalum 894.
Sonnenblende 984.
Sonnenblumenfrüchte 301.
Sonnenblumensamen 301.
Sonnenlicht, Einfluß des 38.
Sonnentau 216.
Sophora Japonica 1005.
Sorbin 284.
Sorbinose 284.
Sorbit 284.
Sorbose 284.
Sorbus aucuparia 284.
Sorghum saccharatum 899.
Sori 102.
Sortiment 1211.
Souche d'asclépiade 119.
— de benoite 123.
— — serpentaire 125.
— — squine 123.
— — tormentille 157.
Souchong 205.
Souci-Marigold 239.
Soude 692.
— caustique 693.
Soufre 596.
Soufre doré d'antimoine 641.
— précipité 602.
— sublimé lavé 601.
— végétal 316.
Sousacétate de cuivre 817.
— de plomb liquide 778.
Sousazotate de bismuth 643.
Souscarbonate de zinc hydraté 769.
Sozius 1182.
Sozojodol 925.
— -präparate 925.
— -säure 925.
Sozolsäure 926.
Spadix 70.
Spagat 1211.
Spaltalge 94. 96.
Spaltfrucht 75.
Spaltöffnung 86.
Spaltpflanzen 94.
Spaltpilze 94.
— nitrifizierende 94.
Spangrün 817.
Spanische Fliege 509.
— Osterluzeiwurzel 118.
Spanischer Pfeffer 261.
Spanisch Hopfenöl 435.
Spanisch Flies 509.
Spanish Pepper 261.
Spartein 253.
Sparteinum sulfuricum 253.
Spatel 19.
Spath Fusible 742.
Spathum fluoricum 742.
Spearmintöl 431.
Spechtwurzel 127.
Speck 459.
— -gummi 335.
— -stein 763.
Spediteur 1211.
Speiskobalt 782.
Sperm 486.
Sperma Ceti 486.
Spermatien 99.
Spermatozoiden 98.
Spermöl 486.
Spermwal 486.
Spesen 1211.
Spezifikation 1211.
Spezifisches Gewicht 39.
Sphaerococcus crispus 110.
Sphazelinsäure 105.
Spica 70.
Spiegeleisen 785.
Spiegelfasern 91.
Spiekeröl 429.
Spielwaren 1163.
Spießglanz 637. 640.
— -metall 637.
— -mohr 829.
Spilanthes oleracea 230.
Spilanthin 230.
Spindelöle 915.
Spindelwage 41.
Spirillen 94.
Spirit of Nitrous Ether 884.
Spirituosen 1106.
— -Bereitung 1106.
— -Färbung 1106.
— -Klärung 1107.
Spiritus 783. 1100.
— aethereus 1100.
— aetheris chlorati 848.
— — nitrosi 884.
— Ammonii caustici Dzondii 728.
— -Ausschank 1172.
— camphoratus 1100.
— Cochleariae 1100.
— denaturatus 1172.
— -Erzeugung 1171.
— Formicarum 1100.
— -Großhandel 1172.
— -Kleinhandel 1172.
— -lacke 1072.
— Lavandulae 1100.
— ligni 849.
— muriatico-aethereus 848.
— nitrico-aethereus 884.
— nitri acidus 619.
— nitrico-dulcis 884.
— nitri dulcis 884.
— Oryzae 859.
— Sacchari 858.
— salis 584.
— — ammoniaci 727.
— — dulcis 848.
— saponatus 1100.
— Vini 849.
— — absolutus 856.
— — Gallicus 857.
Spirsäure 934.
Spitzwegerich 226.
Splint 90.
Spodium 1044.
Sponges 507.
Spongia cerata 507.
— compressa 507.
Spongiae 504.
Spongia tosta 507.
— usta 507.
Sporae Lycopodii 316.
Sporangien 100.
Sporen 100.
— -behälter 100.
Springfrucht 74.
Sproß 52.
Sprossung 85.
Sprouts of Pine 184.
Squama 57.
Squill 155.
Stabwurz 119.
Stacheln 54.
Stärke 905.
— -glanz 909.

Stärkegummi 910.
— -mehl 905.
— -sirup 896.
— -zucker 895.
Stahl 783.
— -blau 1035.
Stallmist 1078.
Stamen 68.
Stamm 52.
— -querschnitt 54.
— -ranke 54.
— -richtung 54.
— -verästelung 54.
Stampfhonig 897.
Stampfmesser 20.
Standardmuster 1211.
Standentwicklung 991.
Standöl 1064.
Stangenpomade 1109.
Stangenschwefel 598.
Stannate 655.
Stannichlorid 656.
Stannioxyd 656.
Stanniol 654.
— -Bleigehalt 654.
Stannochlorid 656.
Stannum 654.
— bichloratum 656.
— bisulfuratum 657.
— chloratum 656.
— muriaticum 656.
— oxydatum album 656.
— — griseum 655.
Staphisagrin 313.
Star-Anise 258.
Starch 905.
Staßfurter Badesalz 697.
— Fabrikationssalze hochprozentige 1081.
— Kali-Rohsalze 1081.
Staßfurtit 651.
Stativ 985.
— -apparate 975.
— Holz- 975.
— -Kopf 975.
— Metall- 975.
Status 1211.
Statut 1211.
Staubbeutel 68.
— -blätter 65. 68.
— -faden 68.
— -gefäße 68.
Stavesacre 312.
Steamer 1211.
Stearin 876.
Stearinöl 878.
Stearinsäure 876.
Stearopten 375.
Stechapfelblätter 201.
— -körner 313.
Stechheber 23.
Stechpalmenblätter 193.
Steh auf und geh weg 232.
Stehbürette 1232.
Steinblumen 253.
Steinfrucht 76.
Steingrün 1041.
Steinklee 224.
Steinkohlen 648.
Steinkohlenasphalt 359.
Steinkohlenbenzin 920.
Steinkohlenpech 359.
Steinkohlenteer 359.
— -öl, leichtes 556.
— -öl, schweres 556.
Steinöl 436.
Steinöle 911.
Steinsalz 679.
Steinzellen 89.
Stempel 68.
— -tinte 1057.
Stengel 53.
— -glied 53.
— -stärke 907.
Stenzmarin 514.
Stephanskörner 312.
Sterculia acuminata 297.
— urens 326.
Stereoskopkamera 978.
Sterilisieren 1104.
Sternanis 258.
— -öl 401.
Sternleberkraut 223.
Stibin 638.
Stibio-Kali tartaricum 688.
Stibium 637.
— chloratum 639.
— metallicum 637.
— sulfuratum aurantiacum 641.
— — crudum 640.
— — nigrum 640.
— — — laevigatum 640.
— — rubeum 640.
— — — cum oxydo stibico 641.
— — rubrum 640.
Stichkörner 283.
Stichwurz 118.
Stickstoff 618.
Stickstoffdioxyd 619.
Stickstoffgruppe 618.
Stickstoffoxyd 619.
— -Sauerstoffverbindungen 619.
— Wasserstoffsäure 618.
Sticlac 350.
Sticta pulmonacea 108.
Stictinsäure 108.
Stiefmütterchen 232.
— -blüten 233.
Stielpfeffer 272.
Stigma 69.
St. Ignatius-Beans 315.
Stillingia sebifera 491.
Stincus officinalis 514.
— marinus 514.
Stinkasant 327.
Stinking Assa 327.
Stinkkamille 243.
Stipites Caryophylli 241.
— Cerasorum 162.
— Dulcamarae 161.
— Jalapae 136.
— Laminariae 111.
— Visci 162.
Stipulieren 1211.
Stock 1211.
— -lack 350.
— -rosen 248.
Stöchiometrie 529.
Stößel 19.
Stofferhaltungs-Prinzip 528.
Stoffarben 1120.
Stoffwechsel 82.
Stolones Graminis 132.
Stopfwachs 484.
Storax 369.
— calamitus 369.
Stornieren 1189.
Storno 1189.
Strafverfahren bei Übertretung der Kaiserl. Verord. v. 22. X. 01 u. 31. III. 11—1140.
Strahlenstärke 909.
Strahlstein 764.
Stranggewebesystem 86.
Stramonium Leaves 201.
— Seeds 313.
— -zigarren 202.
Straßburgergrün 1042.
Strauch 53.
Streupulver 316.
Strobili Lupuli 247.
Strohhutlacke 1074.
Strontiana carbonica 756.
— nitrica 757.
Strontianit 755. 756.
Strontii Nitras 757.
Strontium 755.
— bromatum 756.
— — anhydricum 756.
— -bromid 756.
— carbonicum 756.
— causticum 755.
— -chlorat 755.

Strontium chloratum 755.
— chloricum 755.
— chlorsaures 755.
— -chlorid 755.
— hydricum 755.
— -hydroxyd 755.
— jodatum 756.
— -jodid 756.
— -karbonat 756.
— kohlensaures 756.
— -nitrat 757.
— nitricum 757.
— oxydatum hydratum 755.
— -oxydhydrat 755.
— salpetersaures 757.
— schwefelsaures 757.
— -sulfat 757.
— -sulfid 756.
— sulfuratum 756.
— sulfuricum 757.
Strophanthin 313. 957.
Strophanthinum 957.
Strophanthus hispidus 313. 957.
— Kombé 313.
— -samen 313.
— Seeds 313.
Strukturformel 530.
Struthiin 152.
Strychnin 314. 954.
Strychnina 954.
Strychninae Nitras 954.
Strychningetreide 955.
— -nitrat 954.
— salpetersaures 954.
Strychninum nitricum 954.
— purum 954.
Strychnos Ignatii 315.
— nux vomica 314.
— -samen 314.
Stuckgips 750.
Stück 17.
Stunden 1211.
Stylus 69.
Styrax 369.
— benzoides 342.
— Benzoin 342.
— crudus 369.
— liquide 369.
— liquidus 369.
Styrazin 340. 369.
Styrol 369.
Suber 182.
— quercinum 182.
Subjektiv 1210.
Sublimat 28. 826.
Sublimé corrosif 826.
Sublimieren 27.
Submission 1211.
Suboxyde 532.
Substanz 1211.
Substitution 530.
Substrat 1046.
Succin 357.
Succinic Acid 357. 880.
Succinum 357.
— raspatum 357.
Succisa pratensis 142.
Succory Root 124.
Succus Citri 268.
— — artificialis 268.
— Juniperi 276.
— — inspissatus 276.
— Liquiritiae 499.
— — cum Ammonio chlorato 501.
— — depuratus 500.
— — in bacillis 499.
— — inspissatus 500.
— Sambuci inspissatus 282.
— Sorborum 284.
Suc de réglisse 499.
Sucher 976.
— Newton 976.
Sucre de houille 932.
— de lait 902.
Sudangummi 322.
Süßholzextrakt 501.
— -saft 499.
— -wurzel 140.
Suet 490.
Suffioni 647.
Sugar 899.
— of Milk 902.
Suif 490.
Suint de laine 491.
Sukkade 176.
Sulfate 609.
— d'Alumine 809.
— d'Ammoniaque 737.
— de Baryum 754.
— — cuivre 819.
— — magnésie 764.
— — manganèse 798.
— — morphine neutre 948.
— — potasse 685.
— — Quinine basique 952.
— — — neutre 951.
— — soude 722.
— — strontiane 757.
— — zinc 770.
— ferreux 794.
Sulfat of Barium 754.
— — Strontium 757.
Sulfat-Ultramarin 976.
Sulfhydrate 615.
Sulfide 540. 596.
Sulfid of Iron 788.
Sulfit 604.
Sulfite, saure 605.
Sulfobase 659.
Sulfofettsäure 876.
Sulfokarbonsäure 534.
Sulfonal 866.
Sulfophénolate de zinc 771.
Sulfopon 1023.
Sulfosalze 659.
Sulfosäure 534.
Sulfozyanammonium 732.
Sulfüre 540.
Sulfur 596.
— caballinum 598.
— chloratum 603.
— citrinum in bacillis 598.
— citrinum pulveratum 598.
— depuratum 601.
Sulfure d'Ammonium 733.
— d'antimoine de commerce 640.
— de carbone 650.
— de fer 788.
— noir de mercure 829.
Sulfur griseum 598.
— in filis 598.
— in foliis 598.
— lotum 601.
— praecipitatum 602.
— stibiatum aurantiacum 641.
— sublimatum 598. 601.
— totum 598.
Sulfurõl 474.
Sulphurous Acid 604.
Sumach 1015.
Sumatrakampher 457.
Sumbulwurzel 156.
— -säure 156.
Summitates Juniperi 276.
— Sabinae 229.
Sumpfgasreihe 547.
Superoxyde 532.
Superphosphat 748. 1081.
Supplement 1212.
Surgeons Agaric 106.
Surrogat 1212.
Sus scropha 481.
Sweet Almonds 280.
— Flag 122.
— Wood Bark 167.
Sylvestren 417.
Sylvin 581.

Symbiose 100.
Symbol 526.
Symphytum officinale 125.
Syndetikon 516.
Synthese 525.
Syrian Mastiche 223.
Systematik, Pflanzen- 49. 92.
System Brongniart 94.
de Candolle 93.
Endlicher 93.
Engler 94.
Geschlechts- 92.
Jussieu 93.
künstliches 92.
Linné 92.
natürliches 93.
periodisches 532.
Sexual- 92.
Szillain 155.
Szillipikrin 155.
Szillitoxin 155.

T.

t 14.
Tabakblätter 197.
Tabelle: Baumé-Grade u. spezifisches Gewicht 44.
der Elemente 526.
Farbenmischungen 1054.
der Gegengifte 1094. 1095.
Gruppenreagenzien auf Säuren 1236.
Kalilauge 662.
Natronlauge 694.
Salmiakgeist 729.
Tropfen 47.
Vegetabilien-Einsammlung 1093.
Weingeist-Umrechnung 855.
— Vergleich v. Richter und Tralles 856.
Zinsdivisoren 1193.
Täschelkraut 212.
Tafelwage 11.
Taffia 858.
Taggenkraut 222.
Takamahak 358.
Talc 763.
de Vénise 763.
Talcum 763.
Venetum 763.
Talg 491.
chinesischer 491.
vegetabilischer 491.
Talgbaum, chinesischer 491.
Talk 763.
-erde 760.
-schiefer 763.
Talon 1207.
Tamarind 284.
Tamarinden 284.
-mus, gereinigtes 284.
— rohes 284.
Tamarindi 284.
Tamarindus indica 284.
Tamarins 284.
Tampi 520.
Tampiko Jalapa 135.
Tanacetum vulgare 253. 446.
Tanazetin 253.
Tannenhonig 898.
Tannic Acid 939.
Tannin 939.
Tanninum 939.
— crystallisatum 939.
Tansy-Flowers 253.
Tantal 646.
Tantalit 646.
Tantalsäureanhydrid 646.
Tantalum 646.
Tantième 1212.
Tapeten 1163.
Tapioka-Sago 907.
Tara 15.
Tarakane 508.
Taraxacum officinale 157.
Taraxazin 157.
Tarieren 14.
Tarierwage 11.
Tartaric Acid 881.
Tartarus 689.
boraxatus 704.
crudus 689.
depuratus 690.
emeticus 688.
natronatus 687.
purus 690.
ruber 690.
solubilis 687. 704.
stibiatus 688.
tartarisatus 687.
Tartrate borico-potassique 704.
d'antimoine et de potasse 688.
de potasse acide 689.
— — — et de soude 687.
— — — neutre 687.
— — soude neutre 724.
Tassenrot 1014.
Taubnessel 246.
Tausendgüldenkraut 214.
Tea 202.
Tee, grüner 203.
Tee, schwarzer 203.
Teer, animalischer 401.
Teer, Birken- 360.
Teerfarbstoffe 1000.
Teerfarbstoff-Lackfarben 1046.
Teer, Holz- 359.
-ölseifenlösung 965.
Steinkohlen- 359.
Wacholder- 360.
Teerwasser 359.
Teilfrucht 74.
Teilhaber 1182.
— stiller 1182.
Tela depurata 1105.
Teleobjektive 982.
Tellur 617.
-blei 617.
Tellurigesäure 618.
Tellurigsäureanhydrid 618.
Tellursäure 618.
Tellurwasserstoff 618.
Tellurwismut 617.
Temperatur, kritische 39.
Temperstahl 785.
Templinöl 451.
Tenakel 23.
Terbium 813.
Tereben 562. 942. 1055.
Terebenum 942.
Terebinthina 370.
— Alsatica 373.
— Argentoratensis 373.
— artificialis 374.
— Austriaca 372.
— Canadensis 361.
— cocta 356.
— communis 370.
— Italica 373.
— laricina 372.
— Venota 372.
Térébinthine au citron 373.
— commune 370.
— de Vénise ou du Mélize 372.
Terminalknospe 53.
Terpene 376. 377. 562.
Terpenfrei 377.
Terpentin, amerikanischer 372.
— Bordeaux- 372.
— deutscher 372.
— französischer 372.
— gemeiner 370.
— italienischer 373.
— künstlicher 374.
— Lärchen- 372.
— österreichischer 372.

Terpentin, Straßburger 373.
— Venetianer 372.
— -kampher 448.
— -öl 446.
— — künstliches 913.
— -öllacke 1070.
— -ölmonochlorhydrat
Terpentine 370. [448.
Terpinen 562.
Terpineol 943.
Terpinhydrat 562. 942.
Terpinum hydratum 942.
Terra Catechu 495.
— di Siena 1030.
— — — gebrannt 1030.
— Japonica 495.
— silicea 653.
— — calcinata 653.
Terrage 292.
Terre du Japon 495.
Testae Cacao 294.
Tête d'ail 115.
Têtes de pavot 277.
Tetraborsäure 646.
— -chlorkohlenstoff 846.
— -chlormethan 846.
Tetradymit 617.
Tetrapol 846.
Tetrasporen 99.
Teucrium Marum 222.
— Scordium 230.
Teufelsabbißwurzel 142.
Teufelsbeere 186.
Teufelsdreck 327.
Teufelsrübe 121.
Thallium 780.
— -bromür 780.
— -chlorür 780.
— -jodür 780.
— -sulfat 780.
Thallophyten 93.
Thea Assamica 203.
— Bohea 203.
— chinensis 202.
— sinensis 202.
— stricta 203.
— viridis 203.
Thebain 503.
Thé du Mexique 211.
Thein 205.
Thénards-Blau 1036.
Theobroma angustifol. 292.
— bicolor 292.
— Cacao 292.
— glaucum 292.
Theobromin 293.
Thermit-Schweißverfahren 804.
Thermometer 37.
Thiol 920.
Thiolum 920.
— liquidum 920.
— siccum 920.
Thionsäuren 604.
Thioschwefelsäure 604.
Thiozyanate 649.
Thiozyansäure 649.
Thomasmehl 1082.
Thomasphosphat 1081.
Thomasschlacke 785.
Thorit 658.
Thorium 658.
— -nitrat 658.
Thuja occidentalis 231.
Thujigenin 231.
Thujin 231.
Thujon 396. 442. 446.
Thujylalkohol 396.
Thulium 813.
Thus 332.
Thyme Leaves 231.
Thymian 231.
— -kampher 230. 452.
— -öl 451.
— -säure 452.
Thymol 230. 231. 444. 451.
— -säure 452.
— -samen 452.
Thymus Serpyllum 230. 443.
— vulgaris 231.
Tickhurmehl 907.
Tiegelgußstahl 785.
Tiegelstahl 785.
Tientjan 108.
Tieröl 401.
— ätherisches 401.
Tiglinsäure 467.
Tikorarrowroot 907.
Tilia cordata 254.
— grandifolia 254.
— parvifolia 254.
— platyphyllos 254.
— tomentosa 254.
Tin 654.
Tincturae 1102.
Tinctura ferri pomata 792.
Tinkal 946. 702.
Tinkturen 1102.
Tinte Blauholz- 1113.
— buntfarbige 1114.
— Chrom- 1113.
— Gallus- 1113.
— Hektographen- 1115.
— Kopier- 1113.
— Metallätz- 1114.
— Stempel- 1114.
— sympathetische 1114.
— unauslöschliche 1114.
Tintenfisch 517.
Titan 658.
Titaneisen 658.
Titansäureanhydrid 658.
Tiroler Erde 1041.
Titer 1232.
Titrierflüssigkeit 1232.
Tjen-Tjan 108.
Tobacco Leaves 197.
Tobben 454.
Tochterzelle 83.
Toddy 859.
Todokiefer 447.
Töpferton 808.
Toilettessig 1107.
Tolen 369.
Tollkirschenblätter 186.
— -wurzel 120.
Tolubalsam 368.
Toluidin 559.
Toluifera Pereirae 365.
Toluol 558.
Ton 808.
— primärer 808.
— sekundärer 808.
Tonen der Positive 994.
Tonerde blau 1036.
— essigsaure 806.
— kieselsaure 808.
— salzsaure 805.
— flüssige 805.
— schwefelsaure 809.
— rohe 810.
— -metall 804.
— -sulfat rohes 810.
Tonfixierbad 994.
Tonkabohnen 315.
— -Kampher 940.
Tonko-Beans 315.
Tonne 14.
Tonquinol 522.
Torf 648.
Torfmull 1080.
Torioroschi 434.
Tormentilla erecta 157.
Tormentill Root 157.
— -rot 158.
Tormentillwurzel 157.
Totenkopf 1028.
Tournantöl 920.
Toxikodendronsäure 206.
Trachoen 89.
Tracheiden 89.
Trachylobium Petersianum 343.
Tragacanth 324.
Tragant 324.
Traganton 325.
Tragantschleim 325.

Tran 470.
Trassant 1202.
Trassat 1202.
Tratte 1202. 1212.
Traube 70.
Traubenhonig 899.
-kraut mexikanisches 211.
-zucker 895.
Traumatizin 338.
Tresterschwarz 1044.
Tribrommethan 846.
Tribromphenolwismut 643.
Trichlorazetaldehydhydrat 868.
Trichloraldehyd 552.
Trichloressigsäure 876.
Trichlormethan 844.
Trichter 21.
Trifolium album 254.
— -repens 254.
Trigonella Foenum Graecum 300.
Trigonellin 301.
Trijodmethan 847.
Trilaurin 277.
Trimethyläthylen 844.
Trimethylxanthin 950.
trimorph 27.
Trinitrophenol 926.
Trinitrozellulose 904.
Trional um 866.
Trioxybenzoesäure 938.
Trioxybenzol 930.
Triticum caninum 133.
Triticum repens 132.
Tritizin 132.
Trockenplatten 971.
Trocknen der Negative 991.
— — Positive 994.
Trona 705.
Tropfen-Tabelle 47.
Tropfhonig 897.
Tropon 958.
True Frankincense 332.
Trugdolde 71.
Trypeta arnicivora 237.
Tsetsefliege 400.
Tuban 337.
Tuber 56.
Tubera Aconiti 114.
— Ari 118.
— Aristolochiae longae 118.
— — rotundae 118.
— Jalapae 135.
— Salep 151.
Tüpfel 82.
Tüpfelkanäle 82.
Türkischrotöl 920.
Tulasilber 831.
Tumenol 920.
Tumenolammonium 920.
Tungbaum 364.
Tung-yu 364.
Turbecule d'Arum 118.
Turdus viscivorus 162.
Turiones Pini 184.
Turmeric 126.
Turnbullsblau 1036.
Tuschfarben 1163.
Tussilago Farfara 190.
— petasites 190.
Tutia 769.
— grisea 769.
Tyrosin 299.

U.

Überborsäure 648.
Überchlorsäure 588.
Überjodige Säure 592.
Übermangansäure 797.
Überosminsäureanhydrid 842.
Übersättigte Lösung 43.
Überschwefelsäure 604.
Überschwefelsaure Salze 609.
Übertragungspapier 998.
Überweisung 1201.
Uhrmacheröl 474.
Ule 335.
Ulmenbast 183.
Ulmer Feuerschwamm 106.
Ulmus campestris 183.
— effusa 183.
Ultimo 1209.
Ultramarin 1037.
— -blau 1037.
— -gelb 1025.
— -grün 1038.
— -rot 1039.
— säurefestes 1038.
— Soda- 1038.
— Sulfat- 1038.
— -violett 1039.
Umbella 70.
Umbelliferon 330.
Umbra 1031.
— Kölnische 1031.
— Kugel- 1031.
Umbraun 1031.
Umsetzung wechselseitige 538.
Umsprosser 93.
Umweibige Stellung 65.
Uncaria Gambir 495.
Ungarischer Pfeffer 261.
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe 547.
Ungeziefermittel 1120. 1151. 1161.
— arsenhaltige 1151. 1161.
— strychninhaltige 1152.
Unglück, unverschuldetes 1185.
Unguenta 1102.
Unit 175.
Universalkamera 977.
Universalsiebe 20.
Unona odoratissima 452.
Unschlitt 490.
Unterbilanz 1192.
Unterbromige Säure 593.
Unterchlorige Säure 587.
Unterchlorigsäureanhydrid 587.
Unterchlorsäureanhydrid 588.
Unterphosphorige Säure 629.
Unterjodige Säure 592.
Untersalpetersäure 619.
Unterphosphorsäure 631.
Unterweibige Stellung 65.
Unze 14.
Uragoga Ipecacuanha 136.
Uran 802.
— -chlorür-Chlornatrium 802.
Uranate 802.
Urane 802.
Urangelb 803.
Urannitrat 803.
Uranium nitricum 803.
— oxydatum hydricum 803.
— — natronatum 803.
Uranoxyd 803.
— rotes 803.
Uranoxydammon 803.
Uranoxydhydrat 803.
Uranoxydnatrium 803.
Uranoxydnitrat 803.
— salpetersaures 803.
Uranpechblende 757. 802.
Uranpechharz 757. 802.
Uranrot 804.
Uransäureanhydrid 803.
Urantonbad 996.
Urantrioxyd 803.
Uranum 802.
Uranum nitricum 803.
Uranyl, salpetersaures 803.

Urao 706.
Urceola elastica 335.
Ureide 895.
Urethan 894.
Urgewebe 86.
Urginea maritima 155.
Urmeristem 86.
Urostigma elastica 334.
Urotropin 867.
Urson 207.
Urstoffe 525.
Urtica dioica 231.
— urens 231.

V.

Vaccinium Myrtillus 197.
— vitis idaea 207. 208. 277.
Vahea gummifera 335.
Vakuolen 80.
Vakuumapparat 31.
Valenz 530.
Valeriana dioica 158.
— officinalis 158.
— Phu 158.
Valérianate de bismuth 643.
— — zinc 771.
Valerianic Acid 876.
Valerianin 158.
Valerian Root 158.
Valeriansäure 876.
— Amyläther 886.
Valonen 321.
Valuta 1200.
Vanadate 645.
Vanadin 645.
Vanadinit 645.
Vanadinum 645.
Van Dyk-Braun 1031.
Vanilla 285.
— angustifolia 288.
— planifolia 285.
— Pompona 288.
— Root 316.
Vanille 285.
Vanillin 286. 342. 366. 937.
Vanillinum 937.
Vanillon 288.
Varec 589.
Vaselin 916.
Vaselinum 916.
Vateriafett 491.
Vateria Indica 491.
Vegetabilien-Einsammlung 1093.
Vegetabilischer Purpur 1013.
Vegetabilisches Wachs 485.
Vegetationspunkt 86.
Vegetationswasser 1076.
Vegetativ 94.
Veilchenblüten 255.
Veilchenwurzel 138.
Veilchenwurzelöl 424.
Velledol 162.
Venetianischer Terpentin 372.
Venetianisch Weiß 1020.
Venezuelabalsam 361.
Venushaar 213.
Veratridin 311.
Veratrin 311.
Veratrina 955.
Veratrine 955.
Veratrinum 955.
Veratrum album 133.
— -säure 311.
— viride 134.
Verbandstoffe 1103.
— imprägnierte 1104.
— Prüfung der 1104.
— sterilisierte 1104.
Verbandwatte 1104.
Verbascum phlomoides 254.
— thapsiforme 254.
Verbena officinalis 232.
Verbindungen aliphatische 546.
— anorganische 524.
— aromatische 556.
— gesättigte 547.
— chemische 546.
— isomere 558.
— Meta- 558.
— organische 545.
— Ortho- 558.
— Para- 558.
— ungesättigte 530.
Verdichtungstemperatur 36.
Verdit gris 817.
Vergällen 46.
Vergrößerungen 996.
Verjährungsfristen 1194.
Verkauf von Flüssigkeiten 1096.
— — Waren 1096.
Verkorken von Flaschen 1096.
Vernets Blau 820.
Veroneser Erde 1041.
Veronal 894.
Veronica officinalis 232.
Versand von Waren 1196.
Verschluß 984.
Verschluß, Fall- 985.
— Konstant 985.
— Moment- 984.
— Rouleau- 985.
— — schlitz- 984.
— Sektoren- 985.
— Zentral- 984.
Verschnittrum 859.
Versicherungsgesetz für Angestellte 1188.
Verseifungszahl 463.
Versilberungspulver 832.
Verstärkung des Negativs 991.
Verwandtschaft, chemische 527.
Verwittern 45. 541.
Verzeichnung 981.
Verzollung 1198.
Vesica moschi 522.
Vetiveröl 453.
Vetiverwurzel 159.
Vielwertigkeit 530.
Vignette 1212.
Viktoriagrün 1040. 1042.
Vinaigre 872.
— de bois 874.
— de l'Estragon 417. 874.
Vinegar 872.
— from Wood 874.
— of Lead 778.
Vinum Myrtilli 277.
Vinzetoxin 119.
Vioform 945.
Vioformium 945.
Viola odorata 255.
Violaquerzitrin 232.
Violarin 425.
Viola tricolor 232.
Violette Farben 1039.
Violin 232. 255.
Virginia-Snakeroot 125.
Virginische Hohlwurzel 125.
Viride aeris 817.
Viscum album 162.
Visetholz 1006.
Viskosimeter 915.
Viskosität 915.
Visum 1212.
Vitis Corinthiaca 289.
— vinifera 289.
Viszin 162.
Vitriolbleierz 780.
Vitriol blauer 819.
— bleu 819.
— grüner 794.
Vitriolic Acid 605.
Vitriol kalzinierter 794.
Vitriolöl 607.

Vitriol Salzburger 819.
weißer 770.
roher 771.
zyprischer 819.
Vitriolum album 770.
cupri 819.
Martis 794.
viride 794.
Viverra Civetta 522.
Zibetha 522.
Vogelbeeren 284.
Vogelknöterich 227.
Vogelnester indische 109.
Vogelschutz 1086.
Volborthit 645.
Vollmacht 1185.
Vollpipette 1231.
Volumetrische Lösungen 1232.
Vorkeim 101. 102.
Vorlage 28.
Vorlauf 853.
Vorprüfung, analytische 1218.
Vulkanisieren 336.
Vulkanöl 915.

W.

Wacholderbeeren 275.
-beerkampher 426.
-beeröl 425.
-holzöl 426.
-mus 276.
-nadeln 276.
-salse 276.
-spitzen 276.
-teer 360.
Wachs-Bienenvorwachs 484.
Ceara- 484.
chinesisches 484.
gelbes 484.
grünes 485.
japanisches 485.
Kandelilla 484.
Kanutilla 484.
Karnauba- 484.
Lorbeer- 485.
Montan 485.
Myrten- 485.
Palm- 485.
-papier 1097.
-schwamm 507.
Stopf- 484.
vegetabilisches 485.
weißes 481.
Wägen 11. 14.
Währung 1200.
Wärme, Einfluß der 38.
-messung 37.
Wässerungsgestell 991.
Wage 11.
Mohr-Westphalsche 40.
Prüfung auf Empfindlichkeit 16.
Prüfung auf Richtigkeit 16. 1088.
Wagenfett 1122.
Waggon 1209.
Waid 1006.
Waldhonig 898.
Waldmeister 223.
Waldwollöl 395.
Walkerde 808.
Wallnußblätter 194.
Wallnußschalen 178.
Wallrat 486.
Walnut-Bark 178.
-tree Leaves 194.
Walrat 486.
Wanderer 541.
Wanne pneumatische 568.
Waren-Bestellung 1196.
-Empfang 1196.
hygroskopische, Aufbewahrung 45. 1089.
zu Genußzwecken, Aufbewahrung 1088.
verwitternde, Aufbewahrung 45.
Warensammlung 1214.
Warrant 1212.
Warrus 319.
Waschblau 1036.
Waschgold 837.
Waschholz 180.
Waschstärke 908.
Waschwässer für die Haut 1107.
Wasser 572.
-blei 650.
destilliertes 573. 574.
-farben-Zubereitung 1051.
-fenchel 279.
hartes 738.
-klee 206.
-knoblauch 230.
-stoff 580.
-aurichlorid 837.
-goldchlorid 837.
-peroxyd 580.
-sulfid 615.
-superoxyd 580.
Watte 1104.
Way-Bread Leaves 226.
Wechsel 1202.
-duplikat 1203.
eigene 1202.
-fähigkeit 1202.
Wechsel, gezogene 1202.
-kassetten 973.
-stempel 1203.
stempelmarken 1203.
-verkehr 1199.
Wegerich 226.
Wegetritt 226.
Wegwartwurzel 124.
Weidenrinde 181.
Weihrauch 332.
Wein-Aufbewahrung 1088.
-beeröl 454.
-essig 872.
-geist 849.
absoluter 856.
-lacke 1072.
-Umrechnungstabelle 855.
-kernschwarz 1044.
-klärung 1117.
-säure 554. 881.
-stein 689.
Weinstein gereinigter 690.
Weinsteinrahm 689.
roher 689.
roter 690.
-säure 881.
-surrogat 612. 722. 723.
Weinwurzel 123.
Weißbleierz 773.
Weißkalk 744.
Weißteig 1035.
Weißtellur 617.
Weitwinkelobjektive 983.
Weizenpuder 907.
Weizenstärke 907.
Werkblei 774.
Werkhonig 897.
Werkzink 766.
Wermut 209.
-öl 396.
Wertbriefe 1205.
Wertpakete 1205.
Wertigkeit 530.
Westindischer Balsam 361.
Wetterfeste Farben 1051.
White Arsenic 634.
Bole 808.
Mustard 300.
Vitriol 770.
Wax 481.
Whale-bone 517.
Wichse 1118.
-flüssige 1118.
Wickel 71.
Wienergrün 1042.
Wienerkalk 739.
Wienerlack 1010.
Wienerweiß 1022.

Wiesengrün 1042.
Wiesenknöterich 121.
Wild-Flax 222.
Willon Bark 181.
Windblumen 227.
Wind Flowers 227.
Wine Stone 689.
Winke für den Unterricht 1213.
Winterana Canella 167.
Wintergreenöl 419.
Wintergrünöl 419.
Winterlinde 254.
Winterschachtelhalm 218.
Wismut 642.
— -bromür 642.
— chlorid 642.
— chlorür 642.
— -gallat basisches 644.
— -jodid 642.
— -jodür 642.
— -nitrat basisches 643.
— -oxyd baldriansaures 643.
— — basisch salpetersaures 643.
— — -hydrat 643.
— — kohlensaures 643.
— — milchsaures 643.
— -nitrat kristallisiert 643.
— -oxyjodidgallat 645.
— -subgallat 644.
— -subnitrat 643.
Witherit 753. 754.
Wohlverleihblüten 237.
Wohlverleihwurzeln 118.
Wolfstrapp 211.
Wolfram 802.
Wolframit 802.
Woframium 802.
Woframate 802.
Wollblumen 254.
Wollfett 491.
— wasserhaltiges 492.
Wongshy 1006.
Wood Oil 363. 364.
Woods Metall 772.
Wood Ward 223.
Wool-Fat 491.
Wormwood 209.
Würfelsalpeter 713.
Würfelzucker 901.
Wundbalsam 365.
— -kraut 233.
— -schwamm 106.
Wurmfarnwurzel 128.
— -mehl 316.
— -samen 244.
Wurrus 319.
Wurzel 50.
— -haar 50. 80.
— -haube 50.
— -stöcke 55.
— -öle 378.
Wutbeere 186.

X.

Xanthorrhoea australis 340.
— hastilis 340.
Xanthorrhoeaharz 340.
Xeroform 643.
Xylem 88.
Xylidin 555.
Xylol 558.

Y.

Yangonin 139.
Yarrow 196.
Yellow Root 134.
— Wax 481.
Yeune 365.
Yezokiefer 447.
Ylang-Ylangöl 452.
Yoghurt 566.
— pastillen 567.
Yohimbeherinde 183.
Yohimbenin 183.
Yohimberinde 183.
Yohimbin 183.
Ysop 220.
Ytterspat 813.
Yttrium 813.
Yttrotantalit 646.
Yukka 907.
Yumbehoa 183.

Z.

Zacatilla 510.
Zaesarlack 1027.
Zaesium 691.
— carbonicum 691.
— -hydroxyd 691.
— -karbonat 691.
— kohlensaures 691.
— -nitrat 691.
— nitricum 691.
— -oxydhydrat 691.
— -platinchlorid 691.
— Platinum chloratum 691.
— salpetersaures 691.
— schwefelsaures 691.
— -sulfat 691.
— sulfuricum 691.
Zaffer 1037.
Zahlkarten 1201.
Zahlungseinstellung 1193.
Zahlwoche 1209.
Zahnkitte 1110.
— -pasten 1110.
— -perlen 307.
— -pflegemittel 1110.
— -plomben 1110.
— -pulver 1110.
— -seifen 1110.
— -tinktur 1110.
— -wässer 1110.
— -wurzel 145.
Zapfen 77.
— -beere 78.
Zaponlack 1069.
Zaunrübenwurzel 121.
Zedieren 1212.
Zedoary Root 159.
Zehrwurz 118.
Zeichen, chemisches 526.
Zeitaufnahmen 986.
Zeitlosenknollen 124.
Zeitlosensamen 298.
Zellbildung, freie 85.
Zelle 80.
Zellen, parenchymatische 86.
— prosenchymatische 86.
Zellfächerung 84.
— -fläche 86.
— -gewebe 85.
— -haut 80.
— -inhalt 80.
— -kern 81. 82.
— -körper 86.
— -pflanzen 93.
— -reihe 85.
— -saft 80. 84.
— -stoff 556.
— -teilung 84.
Zelluloid 905.
Zelluloidinpapier 993.
Zellulose 556.
Zellverschmelzung 97.
— -wand 80. 82.
Zement 739.
Zementplombe 1110.
Zementstahl 785.
Zentesimalwage 13.
Zentigramm 14.
Zentiliter 17.
Zentimeter 18.
Zentralverschluß 984.
Zentrifugieren 46.
Zephalein 137.
Zerate 1097.
Zerchlorür 814.
Zereisen 814.
Zeresin 918.
Zerium 813.

Zeriammoniumnitrat 814.
Zerisulfat 814.
Zeroammoniumnitrat 814.
Zeroxydammonium salpetersaures 814.
Zerochlorid 814.
Zeronitrat 814.
Zeroxyd schwefelsaures 814.
Zersetzung 525.
Zerstreuungslinsen 979.
Zertifikat 1212.
Zerussit 773.
Zerylalkohol 550.
Zession 1212.
Zetrarin 108.
Zetrarsäure 108.
Zetylalkohol 550.
Zeugnis über Beschäftigung der Handlungsgehilfen 1185.
Zeylonmoos 108.
Zeylonzimt 168.
Zibeben 289.
Zibet 522.
Zibethum 522.
Zichorienwurzel 124.
Zideressig 872.
Ziegelerde 808.
Ziegeltee 205.
Zilien 98.
Zimokkaschwämme 506.
Zimtaldehyd 242. 411. 412.
Zimtblüten 242.
— chinesischer 169.
— -kassia 169.
— — -öl 411.
— -nägelchen 242.
— -öl, echtes, 412.
— -säure 342.
— weißer 167.
Zinc 766.
Zinchonidin 175.
Zinchonin 175.
Zinci Acetas 769.
— Carbonas 769.
— Chloridum 767.
— Oxydum 767.
— Valerianas 771.
Zincum 766.
— aceticum 769.
— carbonicum 769.
— — basicum 769.
— chloratum 767.
— — crudum 768.
— — in bacillis 768.
— hydrico carbonicum 769.
— jodatum 768.
Zincum oxydatum crudum 1023.
— — purum 767.
— subcarbonicum 769.
— sulfocarbolicum 771.
— sulfophenolicum 771.
— sulfuricum 770.
— — crudum 771.
— valerianicum 771.
Zineol 160. 407. 418.
Zingiber officinale 160.
Zink 766.
— -azetat 769.
— -blende 766.
— -blumen 1023.
— -butter 767.
— -chlorid 767.
— -chromgelb 1025.
— -grau 1023.
— -grün 1041.
— -hydroxyd 767.
— jodid 768.
— karbolschwefelsaures 771.
— kohlensaures 769.
— — basisches 769.
— -oxyd 1023.
— — baldriansaures 771.
— — essigsaures 769.
— — kieselsaures 766.
— — kohlensaures.
— — reines 767.
— — schwefelsaures 770.
— paraphenolsulfosaures 771.
— -spat 766.
— -staub 766.
— -subkarbonat 769.
— -sulfat 770.
— -sulfophenylat 771.
— -valerianat 771.
— -vitriol 770.
— -weiß 1023.
Zinkographie 766.
Zinkoxyd 1023.
Zinn 654.
— -amalgam 830.
— -amein 366.
— -asche 655.
— -bisulfid 657.
— -baum 655.
— -butter 657.
— -chlorid 656.
— -chlorür 656.
— -dioxyd 655.
— -disulfid 657.
— -folie 654.
— -hydroxyd 656.
— -komposition 656.
— -kraut 218.
Zinnmonoxyd 655.
Zinnober 821. 1031.
— Berg- 1031.
— chinesischer 1032.
— -Ersatz 1033.
— grüner 1040.
— imitierter 1047.
— natürlicher 821. 1031.
— sublimierter 1032.
— Vermillon- 1032.
Zinnoxyd 654. 655.
—, graues 655.
— -oxydul 655.
— -oxydsulfid 657.
— -säure 655. 656.
— -salz 656.
— -stein 654.
— -sulfid 657.
Zinsberechnung 1193.
Zinsdivisorentabelle 1193.
Zinsen 1193. 1199. 1212.
Zinsfuß 1193. 1199. 1212.
Zinszahlen, rote 1193.
— schwarze 1193.
Zirkondioxyd 658.
Zirkonium 658.
Zirkulation 82.
Zitral 400. 403. 414. 431.
Zitronat 176.
Zitronellal 414. 416.
Zitronellaldehyd 431.
Zitronellgras 415.
Zitronellöl 415.
Zitronellylazetat 887.
— -butyrat 887.
— -formiat 887.
— -propionat 887.
Zitronen 268.
— -gras 415.
— -grasöl 400.
— -öl 413.
— -säure 268. 554. 882.
— -saft 268.
— — künstlicher 268.
— -schale 176.
— -schalenöl 414.
Zitrophen 923.
Zitwerblüten 244.
— -samen 244.
— -wurzel 159.
Zizyphus vulgaris 275.
Zölestin 757.
Zoll 1198.
— -tarif 1198.
Zuckerahorn 899.
— -couleur 901.
— Farin- 901.
— -hirse 899.
— -kandis 901.
— Kolonial- 900.

Zucker Kristall- 901.
— -kügelchen 1099.
—, Lompen- 899.
— Melis- 901.
— Milch- 902.
— Muscovaden- 900.
— -Raffinade 901.
— roh 906.
— -rohr 899.
— -rübe 899.
— -säure 879.
— — -ersatz 880.
— -salzsäureprobe 465.
— -sirup 1100.
Zündkirsche 804.
Zunder 106.
Zurückgehen der Düngemittel 1084.
Zwangsvergleich 1193.
Zweikeimblättrige 102.
Zwiebel 55. 56.
— -boden 56.
—, Brut- 57.
— -knollen 55.
— -kuchen 56.
— -schale 56.
Zwitterblüte 66.
Zyan 649. 652.
Zyangruppe 649.
Zyanide 649. 653.
Zyankalium 667.
Zyanüre 649. 653.
Zyanwasserstoffsäure 649. [652.
Zylinderöl 915.
Zymase 565.
Zymol 435. 558.
Zymophenol 452.
Zymotechnik 699.
Zynoglossin 216.
Zypervitriol 819.
— heller 819.
Zypressenöl 417.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Vorschriftenbuch für Drogisten

(Buchheisters Handbuch II. Teil)

Die Herstellung der gebräuchlichsten Verkaufsartikel

Sechste, neubearbeitete Auflage

von **Georg Ottersbach** in Hamburg

736 Seiten Groß-Oktav. In Leinwand gebunden Preis M. 10.40

Inhaltsverzeichnis.

Medizinische Zubereitungen. — Tiermittel. — Diätetische Nähr- und Genußmittel. — Spirituosen. — Cosmetica. — Parfümerien. — Lacke und Firnisse. — Tinten. — Beizen. — Metallische Überzüge für Glas und Metall. — Leichtflüssige Metalllegierungen. — Metall-Putzmittel. — Flecken-Reinigungsmittel. — Artikel für die Wäsche. — Flammenschutzmittel. — Desinfektionsmittel. — Konservierungsmittel. — Präparate für die Milchwirtschaft. — Farben für Spirituosen, Zuckerwaren usw. — Farben für Stoffe. — Wichse und Lederfette. — Kitte und Klebmittel. — Flaschen- und Siegellacke. — Artikel für die Gärtnerei. — Ungeziefermittel. — Feuerwerkskörper. — Photographie und photographische Bedarfsartikel. — Verschiedenes. — Sachregister.

Der Drogenhändler 1910, Nr. 51: „Mit besonderem Fleiße hat Kollege Ottersbach die Überarbeitung vorgenommen und damit aus Buchheisters Vorschriftenbuch ein Werk gemacht, das den Drogisten in den Stand setzt, sich von anderen Vorschriftenbüchern vollkommen zu emanzipieren. Die Zahl der aufgenommenen Vorschriften ist ganz erheblich vermehrt, aber auch die Auswahl ist so getroffen, daß nutzlose Versuche ausgeschlossen sind. Überall bemerkt man die Hand des Fachmannes, der mitten im fachpolitischen Kampfe steht. Vorschriften, die nach den gesetzlichen Bestimmungen eventuell Veranlassung zu Beanstandung geben könnten, sind so geändert worden, daß jedes Bedenken fortfällt. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist das Inhaltsverzeichnis, das mit einer Sorgfalt bearbeitet ist, die man früher vermißte. Wir und mit uns viele andere stehen auf dem Standpunkte, daß ein Werk in erster Linie mit nach dem Inhaltsverzeichnis, d. h. nach dessen Vollkommenheit, beurteilt werden muß. Dort muß man alles auf die Materie sich Beziehende finden, will man Freude an einem Buch haben.

Auf Einzelheiten einzugehen, halten wir für überflüssig, denn der Umstand, daß es die 6. Auflage ist, die das Buch erlebte, in Verbindung mit den kurzen Skizzen, die wir vorstehend gegeben haben, dürfte genügen, unsere Leser davon zu überzeugen, daß die Anschaffung dieser neuen Auflage für jeden praktisch denkenden Geschäftsmann eine Notwendigkeit ist, weil das Buch jede auf die Fabrikation bezügliche Frage beantwortet. Es sollte uns im Interesse unseres Standes freuen, wenn Kollege Ottersbach bald an die siebente Auflage gehen müßte."

Drogisten-Woche 1910, Nr. 25: „Buchheisters Vorschriftenbuch für Drogisten ist soeben in sechster, von Georg Ottersbach neu bearbeiteter und vermehrter Auflage erschienen. Die Kenntnis der Herstellung aller gebräuchlichen Verkaufsartikel ist für jeden Drogisten geradezu eine Lebensfrage, und dadurch, daß dieses im Verlage von Julius Springer, Berlin, erschienene Werk hierüber erschöpfenden Aufschluß gibt, ist die Anschaffung desselben für jeden Drogisten ein dringendes Bedürfnis. Wer es aber noch nicht besitzen sollte, der säume nicht, Bestellung darauf zu machen."

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Der junge Drogist

Lehrbuch für Drogisten-Fachschulen, den Selbstunterricht und die Vorbereitung zur Drogisten-Gehilfenprüfung

Von

Emil Drechsler,

Leiter und fachwissenschaftlicher Lehrer der Drogisten-Fachschule Breslau

Mit 59 Textfiguren

In Leinwand gebunden Preis M. 6.—

Neues Pharmazeutisches Manual

von

Eugen Dieterich

Elfte, vermehrte Auflage

Herausgegeben von

Dr. Karl Dieterich

Direktor der Chemischen Fabrik Helfenberg, A.-G., vorm. Eugen Dieterich, Privatdozent für Pharmakochemie an der Kgl. tierärztl. Hochschule zu Dresden

Mit 148 Textfiguren

In Moleskin gebunden Preis M. 20.—; gebunden und durchschossen Preis M. 22.—

Einführung in die Chemie

Ein Lehr- und Experimentierbuch

von

Rudolf Ochs

Mit 218 Textfiguren und einer Spektraltafel.

In Leinwand gebunden Preis M. 6.—

Das Buch, das **keinerlei Vorkenntnisse** voraussetzt, vermittelt an der Hand von nahezu **600 Experimenten gründliche Kenntnisse** in der Chemie. Ein hübsches Festgeschenk für angehende Drogisten, ein empfehlenswertes Beschäftigungsbuch für die reifere Jugend.

Malmaterialienkunde

als Grundlage der Maltechnik

Für Kunststudierende, Künstler, Maler, Lackierer, Fabrikanten und Händler

Von

Dr. A. Eibner,

a. o. Professor, Leiter der Versuchsanstalt und Auskunftsstelle für Maltechnik an der Techn. Hochschule in München

Preis M. 12.—; in Leinwand gebunden Preis M. 13.60

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Julius Springer in Berlin

Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis

für Apotheker, Ärzte, Drogisten und Medizinalbeamte

Hauptwerk

Unter Mitwirkung von

Max Arnold-Chemnitz, **G. Christ**-Berlin, **K. Dieterich**-Helfenberg, **Ed. Gildemeister**-Leipzig, **P. Janzen**-Perleberg, **G. Scriba**-Darmstadt

vollständig neu bearbeitet und herausgegeben von

B. Fischer, Breslau und **C. Hartwich**, Zürich

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten

Siebenter unveränderter Abdruck

Zwei Bände

Preis je M. 20.—; in Halbleder gebunden je M. 22.50

Ergänzungsband

Unter Mitwirkung von

Ernst Duntze-Berlin, **M. Piorkowski**-Berlin, **A. Schmidt**-Geyer, **Georg Weigel**-Hamburg, **Otto Wiegand**-Leipzig, **Carl Wulff**-Buch, **Franz Zernik**-Steglitz

bearbeitet und herausgegeben von

W. Lenz, Berlin und **G. Arends**, Chemnitz

Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren

Zweiter unveränderter Abdruck

Preis M. 15.—; in Halbleder gebunden M. 17.50

Spezialitäten und Geheimmittel

Ihre Herkunft und Zusammensetzung

Eine Sammlung von Analysen und Gutachten zusammengestellt von

Eduard Hahn und **Dr. J. Holfert**

Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage

Bearbeitet von **G. Arends**

In Leinwand gebunden Preis M. 6.—

Volkstümliche Namen der Arzneimittel, Drogen und Chemikalien

Eine Sammlung der im Volksmunde gebräuchlichen Benennungen und Handelsbezeichnungen

Zusammengestellt von **Dr. J. Holfert**

Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage

Bearbeitet von **G. Arends**

In Leinwand gebunden Preis M. 4.60

Arzneipflanzenkultur und Kräuterhandel

Rationelle Züchtung, Behandlung und Verwertung der in Deutschland zu ziehenden Arznei- und Gewürzpflanzen

Eine Anleitung für Apotheker, Landwirte und Gärtner von

Th. Meyer, Apotheker in Colditz

Mit 21 in den Text gedruckten Abbildungen

Preis M. 4.—, in Leinwand gebunden M. 4.80

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

3615